SABER
ELECTRONICA
EDICION ARGENTINA

VENGA AL SEMINARIO GRATUITO DEL 30 DE AGOSTO Y GANE IMPORTANTES PREMIOS

ISSN: 0328-5073

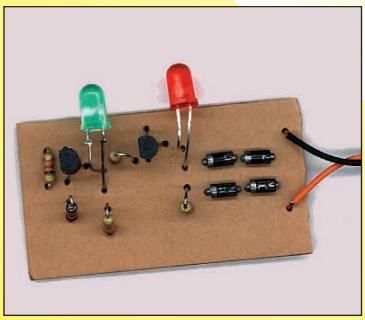
$6.50 / Año 11 / 1997 / Nº 122

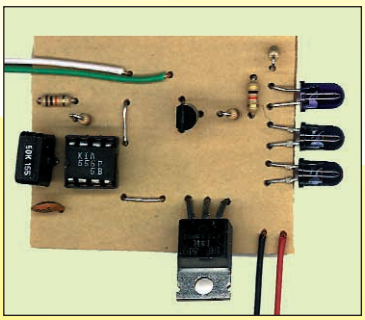
EDITORIAL QUARK

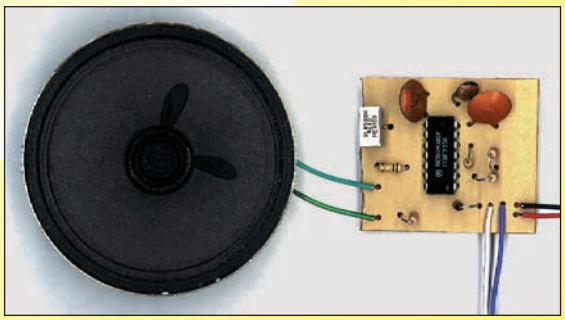
Lanzamiento Extraordinario

ESPECIAL
DETECTOR DE "TELEFONO PINCHADO"

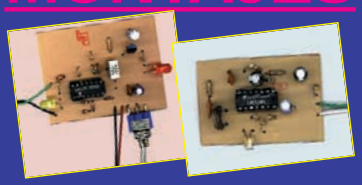
ELECTRONICA Y COMPUTACION
¿TV y/o PC?







MONTAJES



MONITOR DE CICLO DE ACTIVIDAD - CPO, OSCILADOR CODIFICADO - TX PARA TELECOMANDO INFRARROJO -RECEPTOR PARA TELECOMANDO INFRARROJO - AURICULAR INALAMBRICO

9 770328 507000

DEL DIRECTOR AL LECTOR

UD. SE LO MERECE

Bien Amigos de Saber Electrónica, nos encontramos nuevamente en las páginas de nuestra revista predilecta, para compartir las novedades del mundo de la electrónica.
Y llego el mes..., recuerde que el 30 de agosto realizamos la 11 Jornada en el marco del Club Saber Electrónica, en el Teatro Municipal General San Martín, cito en la calle Sarmiento 1551, de esta Capital Federal (sala C), en la que se desarrollarán temas de sumo interés para todos los amantes de esta disciplina, tal como expresamos en el interior de esta edición.
Pero para nosotros, también es muy importante contar con su presencia, dado que festejaremos los 10 años de nuestra querida revista (que se cumplieron en junio pasado), con sorpresas, sorteos y novedades para que todos tengan la posibilidad de contar con un computador en su casa y así tener un contacto más fluido a través de Internet.
Como puede apreciar, seguimos trabajando para Ud. A partir de este número incrementamos la cantidad de montajes, dado que hemos implementado un sistema a prueba de errores para que los impresos publicados sean fieles a los originales y así no tenga dificultad en el montaje y puesta en marcha de los diferentes circuitos. Todo esto lo hemos conseguido a través de un convenio suscripto con el Ing. Lopez Aceval (Circuitos Impresos en 20 minutos), quien además se ha comprometido a confeccionar impresos para todos los socios de nuestro club a precios razonables, con lo cual hemos solucionado otro tema que nos tenía bastante preocupados.
Por otra parte, seguimos con los lanzamientos de libros, en esta oportunidad, el profesor Egon Strauss ha redactado una obra tendiente a mostrarle todos los avances en materia de Audio, nos referimos al libro: Equipos de Audio Modernos. En esta edición hacemos un avance de este libro, publicando también un índice para que pueda evaluarlo.
Ud. Se lo Merece

Ing. Horacio D. Vallejo

SABER ELECTRONICA EDICION ARGENTINA

EDICION ARGENTINA - Nº 122 AGOSTO DE 1997

Director
Ing. Horacio D. Vallejo

Producción
Pablo M. Dodero

EDITORIAL QUARK S.R.L.
Propietaria de los derechos en castellano de la publicación mensual **SABER ELECTRONICA**
RIVADAVIA 2421, Piso 3º, OF. 5 - Capital
(1034) TE. 953-3861

EDITORIAL QUARK

Editorial Quark es una Empresa del Grupo Editorial Betanel

Presidente
Elio Somaschini

Staff
Teresa C. Jara
Hilda B. Jara
María Delia Matute

Distribución:
Capital
Distribuidora Cancellaro e Hijos SH
301-4942

Interior
Distribuidora Bertrán S.A.C.
Av. Vélez Sársfield 1950 - Cap.

Uruguay
Berriel y Martínez - Paraná 750 - Montevideo - R.O.U. - TE. 92-0723 y 90-5155

Impresión
Mariano Más, Buenos Aires, Argentina

La Editorial no se responsabiliza por el contenido de las notas firmadas. Todos los productos o marcas que se mencionan son a los efectos de prestar un servicio al lector, y no entrañan responsabilidad de nuestra parte. Está prohibida la reproducción total o parcial del material contenido en esta revista, así como la industrialización y/o comercialización de los aparatos o ideas que aparecen en los mencionados textos, bajo pena de sanciones legales, salvo mediante autorización por escrito de la Editorial.

SABER ELECTRONICA

EDICION ARGENTINA

EDITORIAL QUARK
Año 11 - Nº 122
AGOSTO 1997

SECCIONES FIJAS
Del editor al lector 3
Sección del lector 71
Fichas de colección de Circuitos Prácticos 73

ARTICULO DE TAPA
Diseño asistido de circuitos electrónicos 6

LANZAMIENTO EXTRAORDINARIO
Equipos de audio modernos 17

MONTAJES
Monitor de ciclo de actividad 22
CPO Oscilador codificado 26
Transmisor para telecomando infrarrojo 28
Receptor para telecomando infrarrojo 30
Auricular inalámbrico para TV 33

TECNICO REPARADOR
Curso de TV color: El CAFase horizontal 35
Memoria de reparación: reparación de un videograbador Grundig 44

MONTAJE ESPECIAL
Detector de teléfono pinchado 48

ELECTRONICA Y COMPUTACION
El sistema TV/PC de próxima aparición en el mercado 50

AUDIO
Compensación en audio por adaptación 58

VIDEO
El sistema HQ en videograbación 62

RADIOARMADOR
Absorción dieléctrica y R. E. S. 66

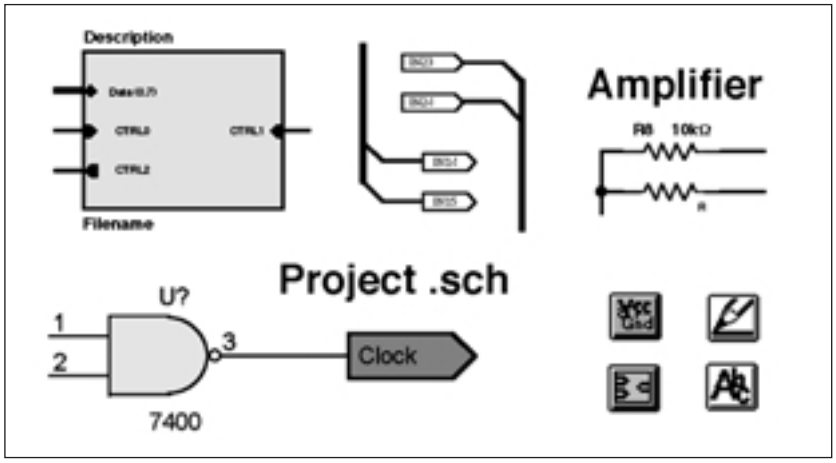
NUESTRA DIRECCION

AV. RIVADAVIA 2421, PISO 3º, OF.5
TEL.: 953-3861

HORARIO DE ATENCION AL PUBLICO

EXCLUSIVAMENTE DE LUNES A VIERNES DE
10 A 13 HS.
Y DE 14 A 17 HS.

DISEÑO ASISTIDO
DE CIRCUITOS ELECTRONICOS
Y DESARROLLO DE CIRCUITOS IMPRESOS



Presentamos en este artículo las prestaciones y operación de herramientas que permiten el diseño de circuitos electrónicos y los desarrollos de los correspondientes circuitos impresos. El objeto es que el lector cuente con elementos de fácil manejo y económicos (en plaza se consiguen aplicativos por menos de $50) para desarrollar sus propios circuitos. También daremos indicaciones para que los lectores que no posean PC, puedan hacer uso de estas herramientas desde las computadoras de un Cyber Café.

Por: Gustavo Reimondo
Comentarios de Horacio D. Vallejo

Herramientas para el Diseño de Circuitos Electrónicos

En este articulo analizaremos las caracteristicas técnicas y prestaciones de dos productos (denominados EDA).

En el próximo número estudiaremos su operación y cómo utilizarlos para desarrollar nuestros diseños en forma profesional y rápida.

¿Quién no ha soñado con una herramienta sencilla que le facilite el diseño de esquemáticos electrónicos y el desarrollo del circuito impreso para sus aplicaciones?

Explicaremos dos productos comerciales para que en breve pueda aprender a utilizarlos, dado que cuentan con documentación y soporte técnico en castellano. Y sobre todo, tienen bajo costo y posibilidades de expansión en forma modular a medida que lo requerimos.

En el mercado se encuentran versiones de software de 200 pines a un costo de $45. Elegimos los aplicativos WinDraft, para edición de esquemáticos y WinBoard para diseño de circuitos impresos por su versatilidad, bajo costo y por tener manuales en castellano.

Otros productos analizados poseen prestaciones similares a un costo superior a los $120. Los productos seleccionados para dar nuestra explicación pueden operar en conjunto o en forma independiente.

Sin embargo, si Ud., lector, consigue otras herramientas más versátiles y/o de menor costo, rogamos que nos lo haga saber para poder publicar su forma de uso y operación.

WinDraft, Operación y Requerimientos

WinDraft, es un programa de edición de circuitos esquemáticos, requiere de un computador 486 DX o más con Windows preinstalado. Corre sobre Windows 95 o Windows NT. Los usuarios de Windows 3.1, necesitarán un programa shareware de Microsoft, Win32s, para correr el sofware en 32 bits. Para tener los mejores resultados, su tarjeta de video deberá soportar resoluciones de 800 x 600, 16 colores SVGA, y el monitor puede ser de 14" o más. De todas maneras el software le permitirá realizar zoom (ampliaciones) sobre áreas específicas.

Como cualquier aplicación Windows, se requiere de mouse o trackball para su edición.

Este software utiliza muy pocas operaciones por teclado. Casi toda su operación es realizada por medio del mouse.

WinBoard correrá sobre Windows 3.x, Windows 95, o Windows NT y no requiere de 32 bits de acceso. Ambos programas requieren de 30 Megabytes de espacio libre en el disco.

Las impresiones podrán realizarse por medio de impresoras de matriz de puntos, chorro de tinta, láser o plotlers.

WinBoard y Windraft comienzan con una versión libre de 100 pines.

Se cuenta como pines a la cantidad de terminales de los dispositivos.

Por ejemplo 14, para un CD4001 en un encapsulado de 14 pines. Gran parte de los proyectos pueden ser realizados con esta versión.

Con la versión de 200 pines, Ud. podrá abordar proyectos más interesantes sin ningún tipo de inconvenientes. Se ofrecen 30 días de soporte técnico en castellano para las versiones libres y las versiones limitadas en su cantidad de pines, mientras que las versiones sin límite de pines reciben soporte técnico de por vida. Normalmente, las actualizaciones se realizan por incrementos de 100 pines; es decir, si Ud. adquiere una licencia de 200 pines y el día de mañana desea 100 pines más, sólo deberá abonar la diferencia, con este método sólo paga lo que necesita. También pueden adquirirse licencias sin limites de pines por u$s 540... Todas las versiones poseen las mismas herramientas y seteos, sólo cambian la cantidad de pines que pueden operar.

Manuales

Los manuales en castellano pueden ser adquiridos por u$s 30 cada uno. Sus versiones en castellano explican, en una forma muy sencilla, los pasos a seguir para realizar todas las operaciones.

Programa de Edición

Finalmente, han aparecido herramientas en entorno Windows para el diseño de circuitos esquemáticos. Su interfase de software amigable hace que a los pocos minutos de haber instalado un programa de Edición (WinDraft, por ejemplo) en su PC Ud. ya estará diseñando sus circuitos.

Esta herramienta es ideal para comenzar el diseño de sus tarjetas electrónicas. Desde la edición del esquemático ya podrá especificar

el ancho de los tracks y características de aislación.

La clave para utilizar WinDraft es su habilidad para construir sus propias librerías. Las librerías de WinDraft no sólo definen cómo se visualiza un componente en un esquemático, sino también las características físicas y eléctricas asignadas a cada pin.

Mientras que el número de librerías ofrecidas va en aumento, no sería razonable que todos los componentes lineales o dispositivos de RF aparezcan en una línea, o en la forma en que Ud. quiera visualizarlos.

Algunas de estas librerías son contribución de algunos usuarios y son distribuidos por las empresas y distintos clubes como un servicio para sus clientes y asociados. Ud. podrá crear nuevas librerias o modificar las ya existentes según sus necesidades con la ayuda del Editor de partes de WinDraft.

Windraft le permitirá editar todo tipo de circuitos con un manejo orientado a objetos. Ud. podrá crear rápidamente sus propios objetos o partes y sus propias librerías, asistido por potentes y flexibles herramientas de edición.

Normalmente, estos programas cuentan con:

- Editor de títulos On-line.
- Editor de simbología para circuitos integrados.
- Manejo de buses y cableados paralelos.
- Ubicación automática de conexiones.
- Funciones de Zoom.
- Edición y operación con múltiples documentos.
- Funciones de rotación, espejo, escalado y texto.
- Reglas eléctricas definibles por el usuario.
- Herramientas de edición sensibles al contexto.
- Tamaño de hojas definible por el usuario.
- Importa librerías.

El programa WinDraft posee toolbars (barras de botones de herramientas) con íconos de muy fácil reconocimiento. Cablear y dibujar es tan fácil como hacer click sobre un botón en los diferentes barras de herramientas.

Algunas de sus conveniencias son:

Elegir cables, buses, rectángulos, polígonos, círculos, arcos y líneas. Mientras los dibuja podrá, con sólo tocar una tecla, seleccionar el estilo 45 grados, cualquier ángulo o arco.

Seteo automático de conexiones entre hojas diferentes.

Un simple click con el mouse sobre el objeto permitirá la edición del mismo y con un doble click se abrirá una pantalla de seteo para el cambio de los parámetros del objeto. El diseñador podrá insertar fácilmente componentes en un cable preexistente: seleccionando una parte, colocándola sobre el cable, el programa automáticamente abrirá el cable y conectará la parte.

Librerías

WinDraft es provisto con más de 10,000 partes analógicas y digitales, incluidos formatos ANSI/IEEE. Además el programa carga librerías Orcad SDT IV y 386.

Editor Gráfico

Windraft incluye un editor de librerías y títulos.

Cualquier librería puede ser creada al modificar partes preexistente, importarlas y editarlas fácilmente.

Utilitarios

Posee un chequeador de errores definible por el usuario, un generador de lista de componentes y costos, anotaciones, etc.

Todas las versiones de Windraft incluyen todas las librerías y herramientas mencionadas. Existen versiones de 100, 200, 650 y 1.000 pines. Todas ellas incluyen un viewer que le permite ver esquemas creados con otras versiones.

¿Qué es WinBoard?

WinBoard es una nueva herramienta para diseño de circuitos impresos que frece la mejores características de ruteo interactivo. Tiene la potencia requerida para el diseño de tarjetas complejas, las herramientas para diseños de alta velocidad, diseño analógico y tarjetas de montaje superficial de alta densidad.

Su método de edición sensible al contexto permite realizar cambios muy fácilmente. Un simple click sobre un componente es suficiente para moverlo y un doble click, para cambiar sus parámetros.

Posee un editor de pads, para que el usuario cree sus propias formas, un chequeador de reglas de diseño con más de 70

chequeos, acceso a la lista de redes en todo momento, interfases para autorruteo, potentes herramienta para ruteo manual, etc.

Posee un tool bar de herramientas con íconos los cuales le permitirán aprender a usarlo muy fácilmente. Se accede a las funciones de ruteo y edición sólo con hacer un click o con pulsar una tecla.

Es provisto con 800 librerías de máscaras de impresión, incluyendo unos 400 en montaje superficial. Además los pads podrán ser modificados on-line con sólo hacer doble click en un pad. Posee un editor gráfico de módulos para crear sus propios módulos.

Utilitarios

Este utilitario permite cargar netlist (listas de objetos de librerías) de: Capilano, Futurenet, Microsim, Orcad, Protel, Pads, Susie y Tango.

También podrá usar herramientas de CAM (diseño asistido por computadora) y utilitarios que incluyen Gerber, NC Drill, Pick & Place Report, BOM and In-Circuit Test, board statistics, DRC report, Netlist out & compare and Pinlist Report.

Diseño de Circuitos Electrónicos

Para aquellas personas que no estén interiorizadas en el uso de estas herramientas, explicaremos en esta sección cómo pueden ser utilizadas para automatizar y organizar el desarrollo de tarjetas electrónicas.

El programa de diseño nos permitirá crear fácilmente y construir el esquemático de nuestro circuito (circuito eléctrico). Además chequeará todas nuestras conexiones para que sean correctas, generará listados de componentes y creará un archivo con toda la información de nuestro diseño. Luego, este archivo es capturado por WinBoard y automáticamente todas las conexiones y especificaciones hechas en el esquemático pasarán al impreso.

A continuación haremos una recorrida por las principales caracteristicas de este tipo de aplicativos y en el próximo artículo veremos las características de operación.

Proceso de Diseño

Esta herramienta es análoga a las herramientas típicas de diseño, como ser un tablero, lápiz, hojas de papel y simbologías lógicas estándar. Está diseñada para soportar el proceso completo de diseño.

La pantalla de la PC representa el tablero. El puntero es utilizado con las teclas de cursor o mouse, como si fuera un lápiz. El programa carga las planos y hojas sobre las cuales se trabajará. Las hojas de trabajo aparecen en la pantalla, donde Ud. podrá poner las partes y dibujar el circuito.

El comando Save almacenará la información en el disco de la computadora, como un archivo diario, usará el nombre de la hoja como nombre de archivo. Si Ud. tiene una impresora, los esquemáticos podrán imprimirse en papel y "escalados" al tamaño adecuado con sólo utilizar comandos de impresión.

Resumen de Objetos

Los esquemáticos están construidos por una variedad de objetos. Ud. podrá incluir cualquiera de los siguientes objetos en sus esquemáticos:

- Parts (Partes)
- Wires (Cableados)
- Buses
- Junctions (Conexiones)
- Power Objects (Alimentaciones, tierras, etc.)
- Net (Redes)
- Module Port (Conexión entre hojas)
- Text (Texto)
- Sheet symbols (Símbolos)
- No connect symbols (Símbolos de no conectar)
- Title Block (Rótulos)
- Net Properties (Propiedades de la red)
- Book Mark (Marcas)
- Line (Líneas)
- Circle (Círculos)
- Box (Rectángulos)

En las tablas 1, 2 y 3 damos ejemplos y descripciones de cada objeto integrante del menú.

Estructuras de Diseño

Algunos diseños no son tan pequeños como para entrar en una sola hoja. Los tamaños de hoja del

Parts (Partes)	Descripción
D? DIODE_ZENER	Las partes son objetos gráficos que Ud. ubica en el esquemático para representar los componentes de sus diseños. WinDraft incluye librerías de partes y un Editor de librerías, el cual le permitirá incorporar dispositivos nuevos. Para poner una parte en el esquemático, use el menú Place | Part o el ícono de la barra de herramientas.
Wires (Cableados) D? DIODE_ZENER D? DIODE_ZENER	Son utilizados para representar las conexiones entre objetos, como por ejemplo pines y masas. Para trazar un cableado, use el menú Place | Wire o el ícono de la barra de herramientas, y dibuje el cableado entre un pin y otro.
Buses A08 A01 A02 A03 A04 A05 A06 A07	Los buses son utilizados para representar, en el esquemático, un conjunto de señales como una única unidad. Para trazar un bus, use el menú Place | Bus o el ícono y dibuje el bus.
Junctions (Conexiones) R? 10K	Indican una conexión física entre cableados. Podrá elegir tres formas diferentes: square (cuadrada), circle (circular) y diamond (diamante); y tres tamaños : small (pequeño), medium (medio) y large(largo). Para marcar una conexión, use el menú Place | Junction o el ícono y luego haga click con el botón izquierdo del mouse para realizar una unión en el lugar deseado. WinDraft realizará automáticamente las conexiones entre el final de un cableado y otro cableado (no entre cruces de cableados).
Power Objects (Alimentaciones, masas...) Vcc R? 100K	Estos objetos indican una conexión a dispositivos como ser fuentes y masas. WinDraft posee distintos tipos de estos objetos, como ser los circulares de VCC tal cual se ve en el ejemplo. Para poner uno de estos objetos, use el menú Place | Power, o el ícono, luego seleccione el tipo Power, ingrese el nombre, y ubique el objeto por medio del mouse.

Tabla 1

Parts (Partes)	Descripción
Net Symbol	Los Net Symbols son utilizados para marcar las conexiones a un puerto de entrada de un subesquemático. Para poner una Net con un subesquema, use el Place | Net, o el icono , seleccione uno de los tipos: input (entrada), output (salida), I/O (entrada/salida), o no especificar ; y ubique el símbolo en la hoja.
Port	Los Ports también llamados Module Ports son utilizados para realizar interconexiones entre esquemáticos. Para poner uno en un esquema, use el menú Place | Port, o el icono seleccione el tipo: input (entrada), output (salida), I/O (entrada/salida), o no especificado; y ubíquelo en el esquematico.
Text (Textos)	Son utilizados para poner información, labels, comentarios y comandos-de linkeo. Los textos de comentarios son descriptivos y son utilizados con propósitos diferentes y para sentencias de linkeo. Los labels son utilizados para asignar nombres de redes a cables o buses. Para poner texto en un esquematico, use el menú Place | Text o el icono. Seleccione el tipo: Comment (comentarios) o Label, ingrese el texto en el panel de edición, y posicionelo en el esquematico por medio del mouse.
Sheet Symbol (Símbolos de hoja)	Representan un subesquemático dentro de un esquemático. Cada símbolo representa un subesquemático. Para poner un subesquematico, use el menú Place | Sheet, nombre el es quemático y ubíquelo.
No Connect Symbol (Símbolos de no conexión)	Son utilizados para marcar pines que no deben ser conectados. Esto hace que la herramienta de chequeo ERC ignore a estos pines y no los reporte como desconectados. Para editar uno de estos símbolos, use el menú Place | No Connect, o el ícono sobre la barra flotante de herramientas, y ubique el símbolo sobre el final del pin.

Tabla 2

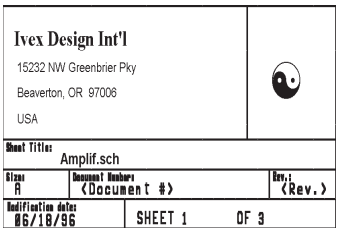
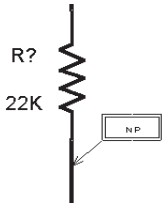
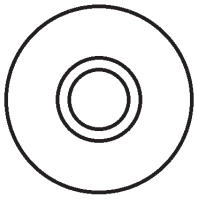
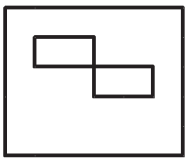
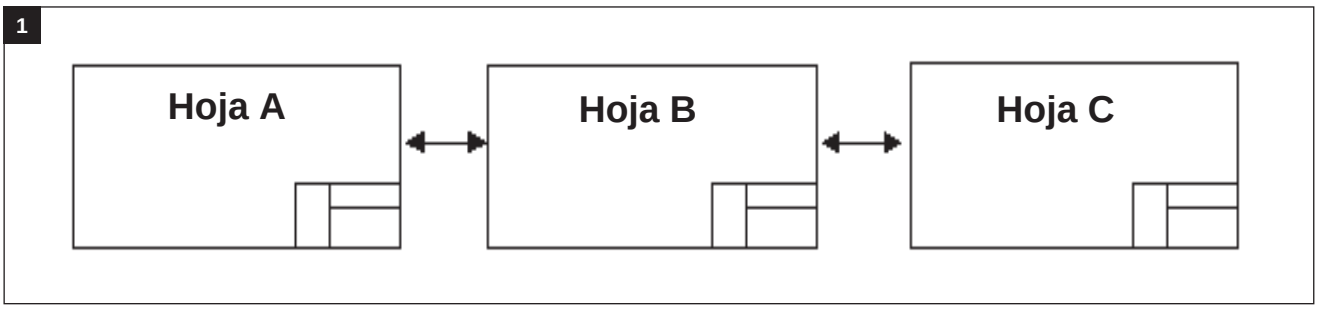
Parts (Partes)	Descripción
Title Block (Rotulo) 	Los rótulos son utilizados para identificar determinada información sobre el esquemático. Contienen información como ser nombre y dirección de la empresa, título, número, tamaño y revisión. Para poner un rótulo, use el menú Place | Title Block, seleccione el rótulo dentro de todos los archivos disponibles, y posiciónelo en la hoja.
Net Properties 	Los Net Properties consisten en un símbolo gráfico vinculado a un cable determinado los anchos de tracks y vías, aislación, y otras características del impreso. Para poner, use el menú Place | Net Properties y coloque el símbolo NP, de manera que toque con el cable sobre el cual quiere asociar las características.
Book Mark (Marcas) Esto	Los Bookmarks "setean" posiciones invisibles sobre la hoja de trabajo. puede ser utilizado para saltar a diferentes posiciones especificadas por bookmarks. Podrá marcar hasta cinco bookmarks en un esquemático. Para poner un Bookmark, use el menú Place | Book Mark.
Line (Líneas)	Las líneas son utilizadas sólo con propósitos de edición gráfica. Para trazar una línea, use el menú Place | Line, o el ícono y dibuje la línea. Las líneas podrán ser dashed (trazos) o solid (sólidas).
Circle (Círculos) 	Los círculos son utilizadas sólo con propósitos de edición gráfica. Para editar un circulo, use el menú Place | Circle, o el ícono y dibújelo. Los círculos podrán ser dashed (trazos) o solid (sólidos).
Box (Rectángulos) 	Los rectángulos son utilizadas sólo con propósitos de edición gráfica. Para editar un rectángulo, use el menú Place | Box, o el ícono, y dibuje el rectángulo. Los rectángulos podrán ser dashed (trazos) o solid (sólidos).

Tabla 3

1



programa corresponden a cinco tamaños estándares: E, y de A4 a A0. También podrá utilizar tamaños propios por medio del dialog box "Setup".

Los diseños grandes que no entren en una hoja, pueden ser divididos en varias hojas, por estos dos mecanismos:

1. Diseño con múltiples planos (FLAT design).
2. Diseños jerárquicos.

Diseño con Múltiples Planos

Este proceso es óptimo para diseños medios y pequeños.

Conecta lateralmente las entradas y salidas de un esquema con otro, tal como se observa en la figura 1.

Todos los esquemáticos son "linkeados" (vinculados unos con otros) en conjunto, se agregan unas notas en el primer esquemático del diseño. La primera hoja será aquélla que tenga el mismo nombre que el diseño. Por ejemplo: la hoja A se llama PROJECT.SCH y la hoja B es OTHER.SCH. El formato de la instrucción de linkeo utiliza la forma:

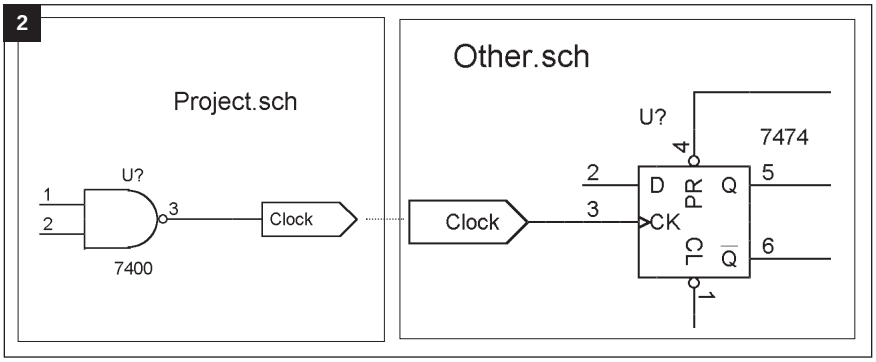
&Proj: <flatsheet1>, <flatsheet2>, etc.

Para linkear juntas las dos hojas mencionadas, la instrucción será:

&Proj: other.sch

Note que la hoja principal no se encuentra listada en la instrucción, solamente las hojas siguientes. El texto puede ser ubicado en cualquier parte como si fuera un comentario, pero utiliza un font del tipo internal.

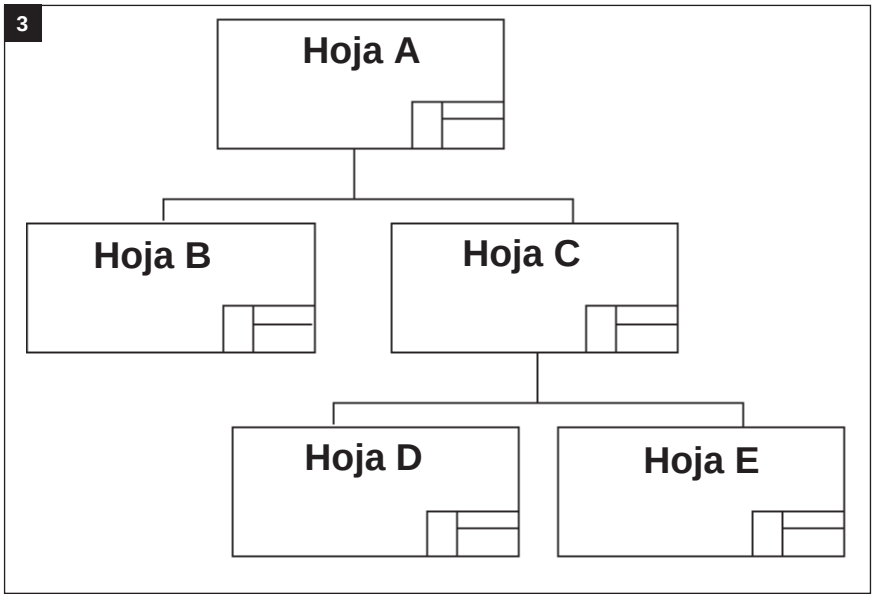
2

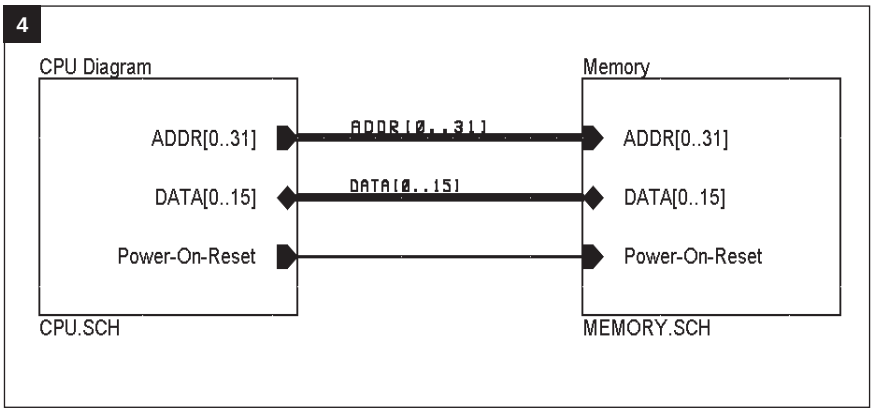


Se debe utilizar un Module Port (esquemáticos típicos) para realizar el conexionado eléctrico de las senales entre las hojas. A los Module Ports que posean el mismo nombre en ambas hojas se les considerará eléctricamente conectados (figura 2).

En este ejemplo, la salida Clock en la hoja principal Project.sch están conectadas a la en-

3





trada Clock en el esquemático Other.sch.

Diseños Jerárquicos

Ud. podrá dibujar esquemáticos que contengan en su interior otros esquemáticos. Para ello, debe armar un diagrama de interconexiones entre esquemáticos, llamado diagrama de jerarquías.

La hoja principal, que directa o indirectamente hace referencia a todas las restantes, se llama root sheet.

En el ejemplo de la figura 3, la hoja A es la root sheet, de la B a la E son subhojas.

Cada símbolo de hoja representa un subesquemático con una determinada jerarquía. Cada hoja contiene conectores que conectan las hojas de las diferentes jerarquías. Un símbolo de subesquematico puede crearse a traves del menú Place | Sheet.

A un subesquemático le corresponderá la red de interconexiones (net) que lleve su mismo nombre. Para asociar una hoja con un module port, déle el mismo nombre.

Sólo podrá realizar conexiones entre hojas que tenga la relación padre e hijo, en el diagrama jerárquico. Para conectar una señal entre las hojas “D” y “E”, primero haga la conexión entre “D” y “C”, y de “C” a “E”. La figura 4 muestra dos símbolos de subesquemáticos conectados.

La notación entre corchetes designa la cantidad de señales contenidas en el bus. Por ejemplo [0..31] indica 32 señales, de 0 a 31. En la parte superior aparece la descripción del subesquemático. Y en la parte inferior, el nombre del archivo del subes-quemático.

Para abrir un subesquemático, seleccione File | Open Subsheet y luego haga click sobre el símbolo en el esquemático, o doble-click sobre el símbolo del subesquema y click sobre el botón “Open” del dialog box.

Estoy convencido de que si esta es la primera vez que tiene contacto con un sistema de diseño asistido del tipo "CAD CAM", se encontrará un poco desorientado; por tal motivo, resultaría conveniente que lea varias veces este artículo para que al abordar ejemplos en la próxima nota, pueda comprender el tema con claridad. ✪

Lanzamiento Extraordinario

LANZAMIENTO EXTRAORDINARIO

EQUIPOS DE AUDIO MODERNOS

Nuevas Tecnologías en el Desarrollo del Audio

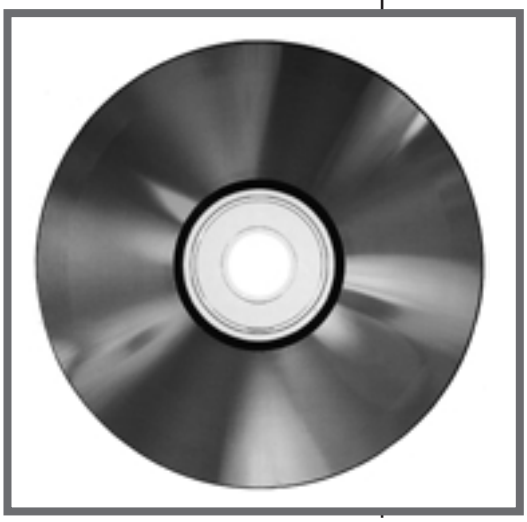
Prosiguiendo con el cronograma establecido, presentamos en esta oportunidad una obra del Profesor Egon Strauss, en un momento de gran auge de toda la gama de audio que se ofrece al consumidor en el orden mundial. A modo de ejemplo, ofrecemos un avance del mencionado libro para que pueda evaluar su contenido.

LOS DISCOS DVD CON SONIDO DIGITAL DOLBY AC-3

Prestaciones y normas del DVD (Digital Video Disc)

A principios de 1996 se presentó en el mercado un nuevo formato de disco digital para audio y video, el DVD (Digital Video Disc), cuyo aspecto se observa en la figura 1. Si bien en este sentido el DVD posee características similares a otros discos del tipo CD, existen también numerosas diferencias que afectan no sólo a su performance en audio sino también en video. El sistema de audio usado es el Dolby Surround Digital AC-3, cuyo logotipo se observa en la figura 2.

Figura 1



Antes de establecer todas las prestaciones del DVD en detalle y considerar también sus aspectos constructivos, indicaremos en la Tabla 1 las especificaciones del DVD en comparación con las especificaciones del CD convencional de audio. Con estos datos podremos apreciar las diferencias y similitudes entre ambos.

Al estudiar estas especificaciones, observamos de inmediato diferencias importantes en el sector del láser de lectura y en la distribución de pozos y planos depositados en el DVD. En la figura 3 vemos el aspecto ampliado comparativo de esta característica en CD y DVD. Al usar en el DVD un rayo láser con una longitud de onda más corta de 650 y 635nm en lugar de los 780nm del CD, deben usarse pozos más pequeños, ya que ambos parámetros tienen una relación muy estrecha. A la vez, el uso de la longitud de onda y dimensiones de los pozos más reducidos, permite la ubicación de mayor cantidad de información en el disco DVD.

Estas y otras características permiten al DVD realizar las siguientes prestaciones:

Prof. Egon Strauss

Tabla 1. Especificaciones del DVD y CD

Especificaciones	CD	DVD
Diámetro del disco	120 mm	120 mm
Espesor del disco	1,2 mm	1,2 mm
Estructura	substrato simple	dos substratos de 0,6 mm unidos
Longitud de onda del láser	780nm (infrarrojo)	650 y 635nm (rojo vis.)
Apertura numérica	0,45	0,60
Distancia entre pistas	1,6µm	0,74µm
Longitud menor de pozos	0,83µm	0,4µm
Velocidad de referencia	1,2 m/seg CLV	4,0 m/seg CLV
Capa de datos	1	1 ó 2
Capacidad de datos	aprox. 680 Megabytes	capa simple: 4,7 Gbytes capa doble: 8,5 Gbytes
Compresión de video	MPEG 1	MPEG 2
Tiempo de reproducción	audio 74 minutos	audio y video: 133 minutos por lado
Tasa de datos de referencia	modo 1: 153,6 kbytes/s	1,108 kilobytes/seg nominal
Tasa de datos para video	1,44 Megabytes/s	1 a 10 Megabyte/s var. (audio, video, subtítulos)
Pistas de sonido	2 canales MPEG	2 canales lineal. PcM 2 canales /5.1 canales digitales AC-3
Subtítulos	sólo en imagen visible	hasta 32 idiomas seleccionables
Datos de computación	—-	optativo 8 canales

Tiempo de ejecución extendido. El DVD provee 133 minutos de video de alta resolución y audio Hi-Fi multicanal en cada cara del disco.

Calidad de imagen. El uso de la compresión digital de imagen, tipo MPEG 2 permite al DVD reproducir la misma calidad de imagen que las cintas magnéticas profesionales (master) de los estudios de TV con una resolución de 10 megabits por segundo. Preparado para sonido Dolby Surround Digital AC-3. Este sistema de sonido digital envolvente provee 5.1 canales independientes de audio con una gama de frecuencias completa.

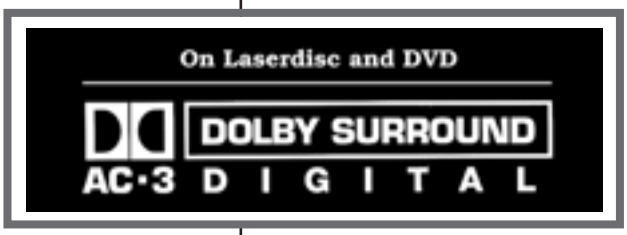


Figura 2

Apertura numérica del láser. La mayor apertura numérica del láser contribuye a que el rayo láser sea más angosto y posea un enfoque más nítido.

Idiomas múltiples. La capacidad de la información digital permitiendo la grabación y reproducción en el DVD de varios idiomas y subtítulos, es un verdadero medio multilengua.

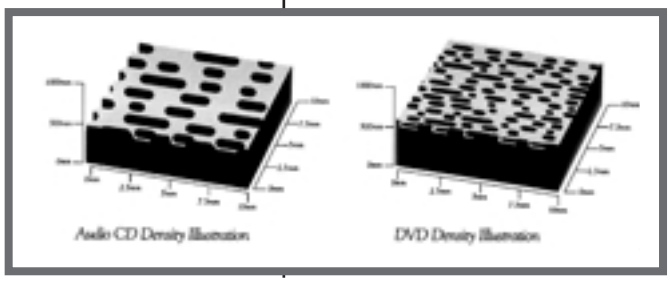
Relación de aspecto múltiple. El DVD permite la reproducción de películas en los formatos 4:3 ó 16:9, a voluntad del usuario.

Información interactiva de los programas. El DVD al permitir elegir varios diferentes ángulos de cámara y de texto del disco proporciona un nuevo elemento interactivo al entretenimiento. Alta calidad del sonido digital. El DVD al permite registrar sonidos de alta fidelidad con una reproducción del sonido en una tasa de muestreo de hasta 96kHz con resolución de 24 bits.

Figura 3

Medio de almacenaje de alta densidad. Un DVD permite almacenar 4,7 gigabytes de datos en una sola cara, unos 7,8 veces mayor que un CD-ROM. Un disco DVD de dos capas almacena en ambas caras hasta 17 gigabytes de datos digitales, un valor que es unas 28 veces más alto que el de un CD-ROM.

Para apreciar debidamente la forma en que se realiza la lectura de dos capas de un DVD, con un solo rayo de láser y sin inversión del mismo, vemos en la



Prof. Egon Strauss

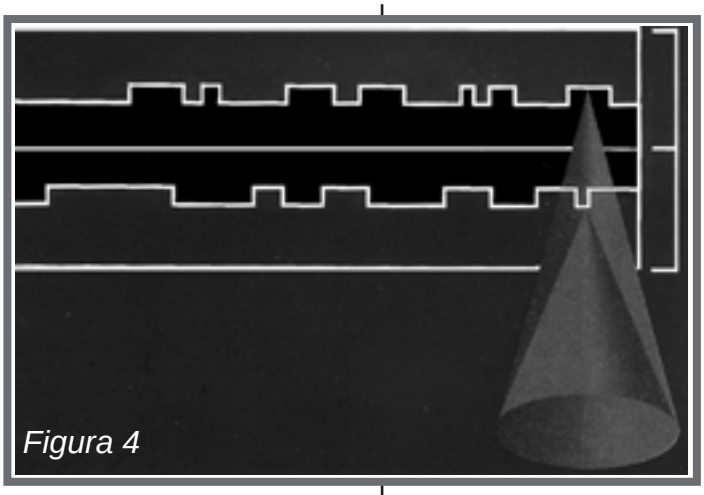


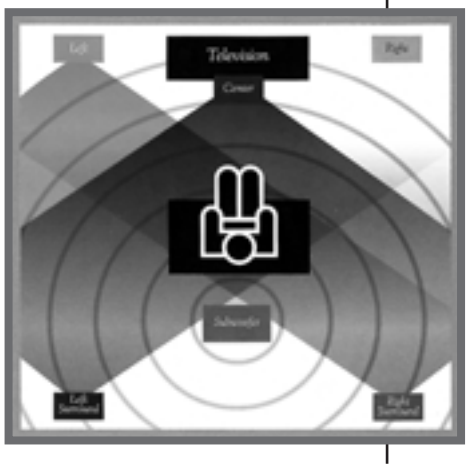
Figura 4

figura 4 el aspecto parcial del corte transversal de un disco DVD. Se observan las dos capas de pozos y planos grabados, una en el sustrato superior y otra en el sustrato inferior. El rayo láser se enfoca de diferente manera en la lectura de ambos sustratos. Esto le permite hacer impacto en uno de los sustratos o en el otro, desde luego en forma completamente automática. Esta posibilidad surge del hecho de que el recubrimiento semitransmisivo de la pista inferior permite la llegada a la capa superior al traspasar la capa inferior. La capa superior tiene un recubrimiento reflectivo. En esta operación se conmuta el foco del rayo láser con la ayuda de una lente holográfica.

La calidad de la imagen del DVD supera todos los medios anteriores, incluido el LD. El LD graba una señal analógica de video, en cambio el DVD graba una señal digital con su relación S/R superior y con una reserva de bits que supera todas las exigencias razonables. Las normas del video digitales son las CCIR-601 que especifican una tasa de 167 megabits por segundo. Con la capacidad de 4,7 gigabyte del DVD, eso sólo alcanza para 4 minutos de video digital. Para lograr, entonces, la capacidad de almacenaje necesaria se recurre a un proceso de compresión de señal que, en el caso del DVD, es el MPEG-2 que fue creado por el Grupo de Expertos de Imagen en Movimiento (Moving Picture Expert Group), una entidad profesional que, anteriormente, había desarrollado el MPEG-1 con características menos exigentes. El HD814110 de Hitachi es un procesador para el MPEG-1.

El algoritmo del MPEG-2 analiza constantemente la señal de video para detectar redundancias. Se afirma que cerca del 95% de los datos digitales de una señal de video pueden ser redundantes y, por lo tanto, pueden ser comprimidos sin que ello afecte la calidad de la imagen. Al eliminar una gran parte de las señales redundantes, se puede obtener una tasa de bits mucho más reducida sin perjudicar la calidad de la imagen. Un procesador para MPEG-2 de un solo chip es el tipo HDM-8211 de Hyunday. Para tener una idea de la complejidad de este tipo de procesador, diremos que el mismo utiliza un proceso de fabricación de tres capas de 0,8µm, con una tensión de 5 volt, y está encapsulado en un formato de 208 patas. Al análisis por redundancia se agrega otro que determina la complejidad de cada señal de video y divide el resultado de este análisis en dos partes: uno de mayor y otro de menor complejidad. Ambos son muestreados de diferente manera para brindar tasas de bits de mayor o menor cantidad. En los extremos se puede encontrar 1 megabit por segundo en la parte baja y 10 megabit por segundo en la parte alta. Existe una simple expresión matemática para obtener el "espacio" digital necesario para una determinada grabación en el DVD. La cantidad de bytes necesaria para una determinada película puede hallarse usando los siguientes parámetros:

Figura 5



complejidad de la película:	*c*
cantidad de idiomas:	*i*
cantidad de subtítulos:	*s*
tiempo de la película:	*t*
cantidad de megabytes/seg	*R*

Siendo, entonces: R = ((3,5c + 0,384i + 0,01s).60.t)/8 en megabytes por segundo Hay que recordar que la capacidad total del DVD es

de 4.962 megabytes por segundo, por lo tanto si se usa un solo canal de idioma del sonido en lugar de tres, los bits no usados para audio pueden usarse para video y se puede grabar más de 133 minutos de película.

Hemos reproducido uno de los tantos temas que trata esta excelente obra editorial, pero para que pueda evaluar su contenido en toda su extensión, damos a continuación los temas que tratan los diferentes capítulos:

CONTENIDO DEL LIBRO

Capítulo 1. La señal de audio
Conceptos generales. La relación señal-ruido (S/N). Sistemas analógicos y digitales. Naturaleza de las ondas sonoras. Reverberación.. Tonos musicales y armónicas. Potencia de salida. Normas de audio. Equipos de audio para usos diversos

Capítulo 2. Plataformas de audio, analógicas y digitales
Listado de las plataformas a tratar. Los discos de larga duración (LP). Los casetes compactos de audio (CC). Conceptos básicos de la Técnica Digital. La lectura óptica con láser. Los reproductores de CD

Capítulo 3. Otros discos de lectura óptica
Las normas para diferentes tipos de discos de lectura óptica. Discos CD-ROM y CD-ROM-XA. Discos CD-I, Photo-CD, CD + G y otros. Los discos láser (LD) y CD de video (CDV). La grabación de discos CD. El proceso de grabación XRCD de JVC

Capítulo 4. Los discos DVD con sonido digital Dolby AC-3
Prestaciones y normas del DVD. Los sistemas del Dolby Surround. Equipos comerciales de AC-3 y DVD

Capítulo 5. Plataformas digitales magnéticas y optomagnéticas
El casete compacto digital DCC (Digital Compact Cassette). El casete digital de audio (DAT). El Minidisco (MD)

Capítulo 6. Procesadores de audio
Introducción. Preamplificadores de audio. Amplificadores de audio

Capítulo 7. Transductores acústicos
Introducción. Pick-ups para tocadiscos de LP. Micrófonos. Auriculares. Altoparlantes. Baffles y gabinetes acústicos. Distribución del sonido para grandes audiencias. La importancia de las buenas conexiones

Capítulo 8. Audio y radio del automóvil
Introducción. Receptores y amplificadores para radio del automóvil. Altoparlantes para audio del automóvil. La instalación de equipos de car-stereo

Capítulo 9. Fundamentos de instrumentos musicales electrónicos
Introducción a la música electrónica. El órgano electrónico moderno. Otros instrumentos musicales electrónicos

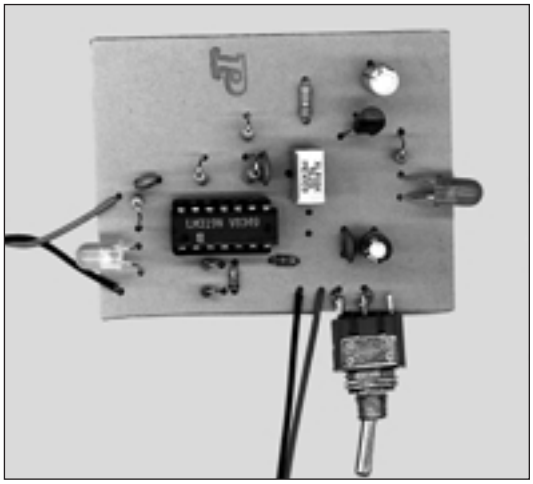
Capítulo 10. Ajustes, mediciones y reparaciones en audio
Los alcances del servicio técnico en audio. La medición de la potencia de salida.. El rango de frecuencias. La distorsión armónica total. Las "señales" de "ruido". El laboratorio para el service de audio. Los discos CD de prueba.

Apéndice
Más mediciones en equipos de audio. Medición de la modulación cruzada. La medición de la intermodulación. El uso del osciloscopio para analizar distorsiones de la señal. Medición de la ganancia de tensión. Medición de la impedancia de entrada. Medición de la sensibilidad de entrada. Medición de la sensibilidad con respecto a la carga. Medición del ancho de banda de potencia.

Prof. Egon Strauss

MONITOR DE CICLO DE ACTIVIDAD

A la hora de realizar mediciones en determinados circuitos de control, se suelen cometer errores porque los instrumentos generalmente "miden" el valor eficaz de una señal y lo que nosotros precisamos es conocer su valor pico. El circuito que proponemos permite conocer el ciclo de actividad de una señal digital con el objeto de poder averiguar otros parámetros.



Por Horacio D. Vallejo

Es bien sabido que las señales de forma de onda cuadrada poseen un contenido energético acorde con su ciclo de actividad. Recordamos que el ciclo de actividad determina el tiempo que dicha señal permanece en estado alto durante un período.

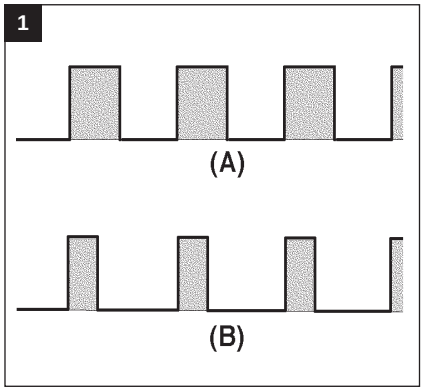
En la figura 1 se ven dos señales de igual frecuencia y distinto ciclo de actividad. Así la parte (A) posee un ciclo de actividad del 50% mientras que la señal (B) posee un ciclo de actividad mucho menor que el 50%.

El circuito que se muestra en la figura 2, permite medir dicho ciclo de actividad sin importar la amplitud que posea dicha señal, mientras esté comprendida entre 0,5V y 5V.

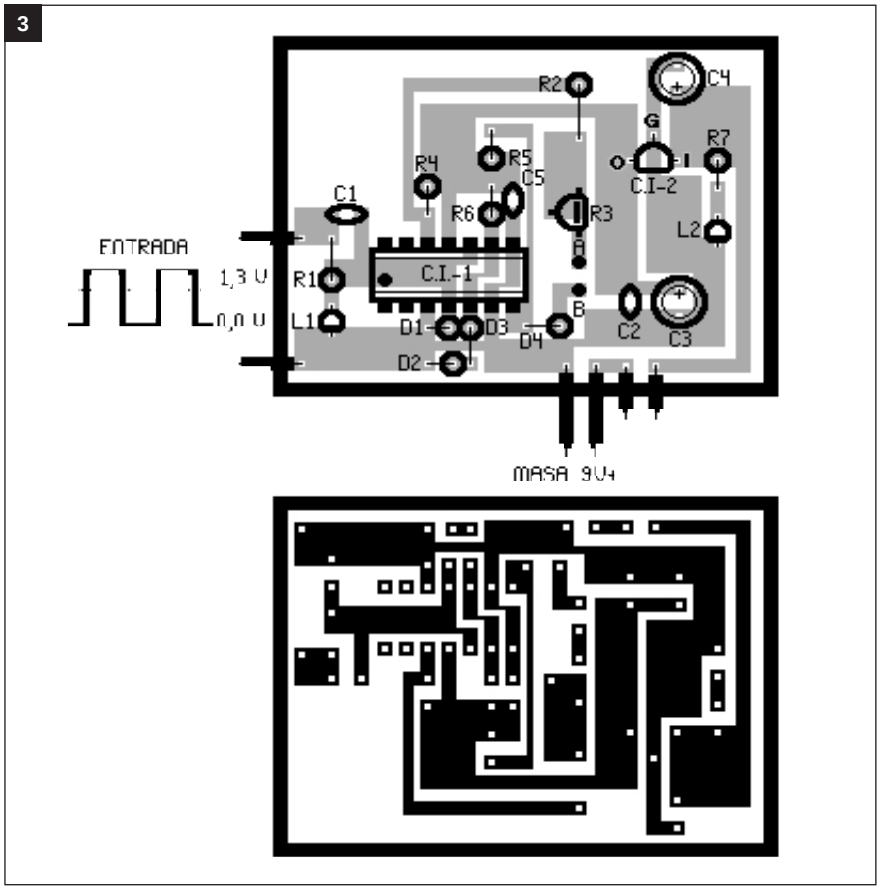
La medición se efectúa por comparación entre el tiempo activo (la señal está en "1") y el tiempo inactivo (la señal está en "0").

El instrumento es portátil, pudiendo alimentarse con una batería de 9V, dado que posee un regulador de tensión (78L05) que limita la tensión en el circuito a 5V, con un consumo extremadamente bajo (menos de 15mA en el peor de los casos).

Como instrumento se coloca un microamperímetro de bobina móvil de 100µA a fondo de escala, pero nada impide el uso de un téster en la escala de 50µA,



3



LISTA DE MATERIALES

CI 1 - LM319 - Doble comparador operacional.
CI 2 - 78L05 - Regulador de tensión.
D1 a D4 - 1N4148 - Diodos de uso gral.
Led1 - Led amarillo de 5 mm
Led 2 - Led rojo de 5 mm
R1 - 100kΩ
R2 - 27kΩ
R3 - pre-set de 50kΩ
R4, R5 - 100Ω
R6 3k9
R7 - 2k2
C1 - 10pF - Capacitor NPO
C2, C5 - .1µF - Cerámico
C3 - 2,2µF x 16V - Electrolítico.
C4 - 22µF x 16V - Electrolítico
S1 - Interruptor simple
M - Microamperímetro de 100µA a fondo de escala.

Varios
Placas de circuito impreso, gabinetes para montaje, estaño, cables, etc.

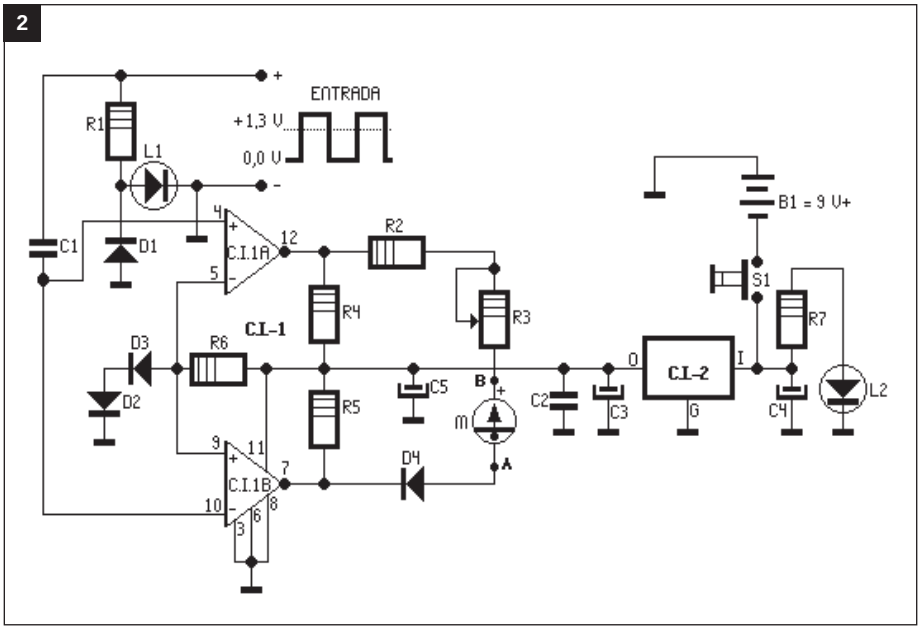
debiendo ajustar R3 para ese propósito. Los pulsos a medir son ingresados a un comparador LM319. R1 y C1 proveen al integrado la debida compensación mientras que L1 indica cuando los pulsos tienen un valor demasiado alto.

D1 protege el integrado contra los pulsos de polaridad invertida, mientras que D2 y D3 brindan una tensión de referencia.

Si bien en teoría la respuesta es correcta para señales a partir de los 10Hz, una medición correcta se obtiene a partir de los 30Hz, podrá emplearse el aparato hasta 1MHz aproximadamente. Entre CI1A y CI1B se efectúa la comparación de ambos semiciclos, mientras que por la acción de D4, al instrumento de bobina móvil sólo llega la "energía" correspondiente a la porción activa.

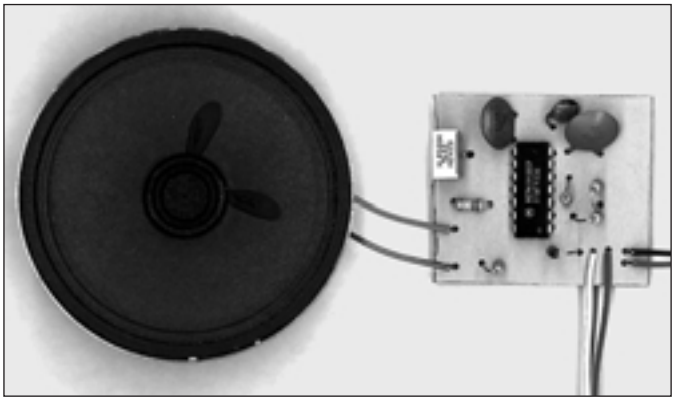
La calibración es muy sencilla, basta con aplicar una tensión continua de 5V a la entrada y ajustar R3 para una indicación a fondo de escala. Luego la medida es lineal, es decir: a mitad de escala se tendrá un ciclo de actividad del 50%, a un cuarto de escala, un 25% y así sucesivamente. El circuito impreso se muestra en la figura 3. ✪

2



CPO
OSCILADOR CODIFICADO

Son muchas las formas de construir un oscilador para prácticas de telegrafía; sin embargo, no todos permiten un ajuste, tanto de la frecuencia como del tono de la señal generada. Este circuito es el típico CPO (code practique oscilator) con el que suelen entrenarse los radioaficionados para transmitir mensajes codificados.



Por Horacio D. Vallejo

Pese a que son circuitos muy utilizados, a lo largo de estos 10 años, hemos publicado muy pocos circuitos para experimentar con el código telegráfico. En saber Electrónica Nº 3 se publicó un transmisor de AM experimental y en Saber Nº 91 otro transmisor un poco más potente.

El circuito que proponemos tiene como propósito, darle la oportunidad de practicar telegrafía sin la necesidad de contar con un transmisor y un receptor remoto.

Se trata de un oscilador codificado denominado comúnmente CPO, al cual se le puede conectar como S1 un pulsador para telegrafía y como transductor acústico un auricular para simular el efecto de un radioescucha.

El circuito se muestra en la figura 1 y está compuesto principalmente por cuatro compuertas NAND de dos entradas del tipo scmith triger, de un CD 4093.

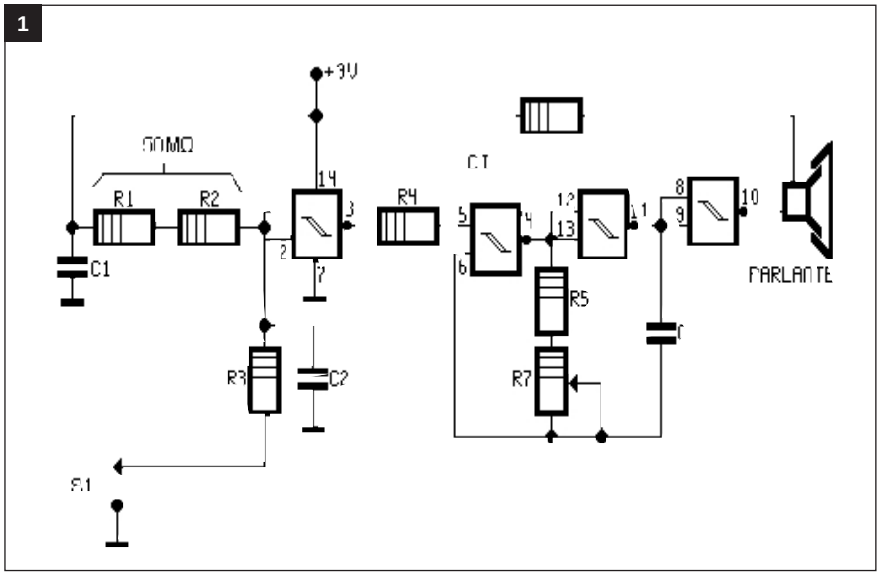
Note la presencia de una realimentación formada por un lazo de 50MΩ que está formado por un conjunto de resistores en serie. Por ejemplo, pueden colocarse 5 resistores en serie de 10MΩ o 2 resistores de 2MΩ. Este lazo tiene como fin, asegurar un estado bajo (estado lógico "0") en las salida de la primera compuerta cuando se aplica alimentación al integrado.

Las dos siguientes compuertas se conectan en configuración osciladora, generando una sennal de audio que luego serea amplificada por la última compuerta para ser presentada en el auricular.

La frecuencia del tono generado se puede ajustar por medio del potenciómetro, de modo de obtener un sonido similar al escuchado en onda corta para poder acostumbrar mejor el oído.

Si bien el destino inicial de este

1



oscilador es la práctica telegráfica, se lo puede utilizar para otras aplicaciones, dado que por tratarse de un circuito CMOS, acepta señales en una amplia banda de tensiones (desde algunos centenares de mV hasta 15V aproximadamente). Por ejemplo, es posible ingresar por "S1" un tren de pulsos codificados de baja frecuencia (menor de 100HΩ) y este tren modulará a la señal de audio generada por el oscilador, con el objeto de aplicarla posteriormente a un transmisor para realizar una comunicación codificada. Por supuesto, el receptor deberá estar sincronizado con el mensaje codificado para poder interpretarlo. Debemos aclarar que este departamento está trabajando en un prototipo para este propósito que próximamente publicaremos.

Con el objeto de darle herramientas a los principiantes en esta disciplina, digamos que para transmitir en código MORSE (empleado en telegrafía), se construyen palabras con una sucesión de puntos y rayas (los puntos son transmisiones en períodos muy cortitos y las rayas son transmisiones de mayor duración). De esta manera, se obtiene un conjunto de símbolos, números y letras que constituyen el código.

Por ejemplo, la letra "A" se codifica enviando una señal de corta duración (punto) seguido de otra señal de mayor duración (raya), y se simboliza:

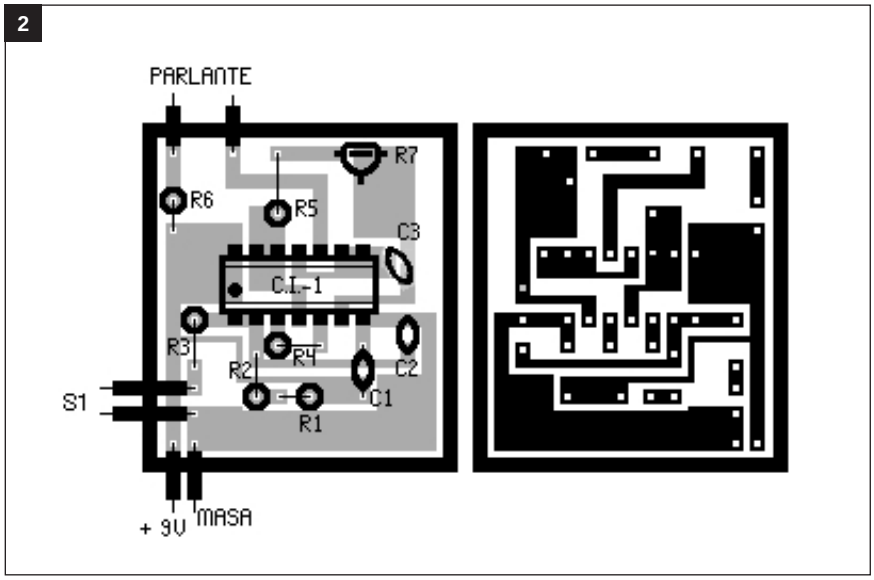
A = .-

Algunos de los símbolos más usuales son los siguientes:

Por último, en la figura 2 se da el circuito impreso de nuestro oscilador. ✪

A = .-	N = -.
B = -...	O = ---
C = -.-.	P = .--.
D = -..	Q = --.-
E = .	R = .--.
F = ..-.	S = ...
G = --.	T = -
H = ...	U = ..-
I = ..	V = ...-
J = .---	W = .--
K = -.-	X = -..-
L = .-..	Y = -.--
M = --	Z = --..

2

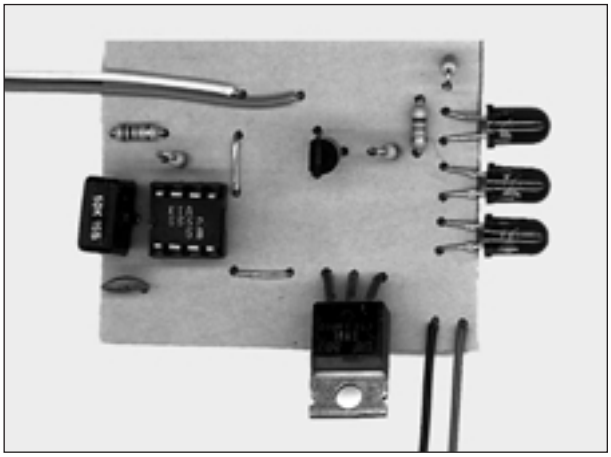


LISTA DE MATERIALES

CI1 - CD4093 - Cuádruple NAND de 2 entradas.
R1...R2 - Conjunto de resistores en serie hasta llegar a 50MΩ.
R3 - 47kΩ
R4 - 220kΩ
R5 - 100kΩ
R6 - 470Ω
R7 - Potenciómetro de 50kΩ
C1 - 0,1µF - Cerámico
C2 - 15pF - Cerámico
C3 - 0,047µF - Cerámico

Varios
Placas de circuito impreso, gabinetes para montaje, estaño, cables, parlante de 8Ω ó 16Ω, etc.

TRANSMISOR PARA TELECOMANDO INFRARROJO

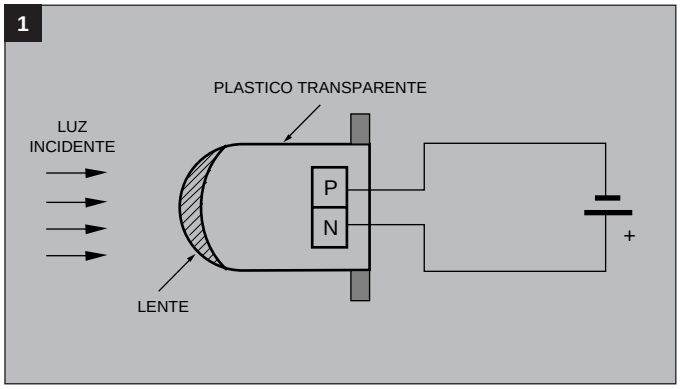


La novedad del circuito expuesto en este artículo, consiste en el uso de un transistor de efecto de campo de doble compuerta aislada para excitar a los fototransistores emisores. Con esta configuración se ha comprobado un rendimiento mucho mayor que con otros circuitos y se ha logrado un alcance "sin lente", superior a los 5 metros.

Por Horacio D. Vallejo

Si bien el circuito mostrado en la figura 2 fue concebido para la realización de prácticas de transmisión, hemos comprobado un excelente rendimiento, cuando se lo utiliza con el receptor que se publica en esta misma edición. Con una lente de las que se consiguen normalmente en el mercado (lente convergente para barreras infrarrojas), y una alimentación de 15V, hemos conseguido cubrir una distancia de 25 metros, la cual se reduce a algo más de 5 metros con 12V y sin la lente.

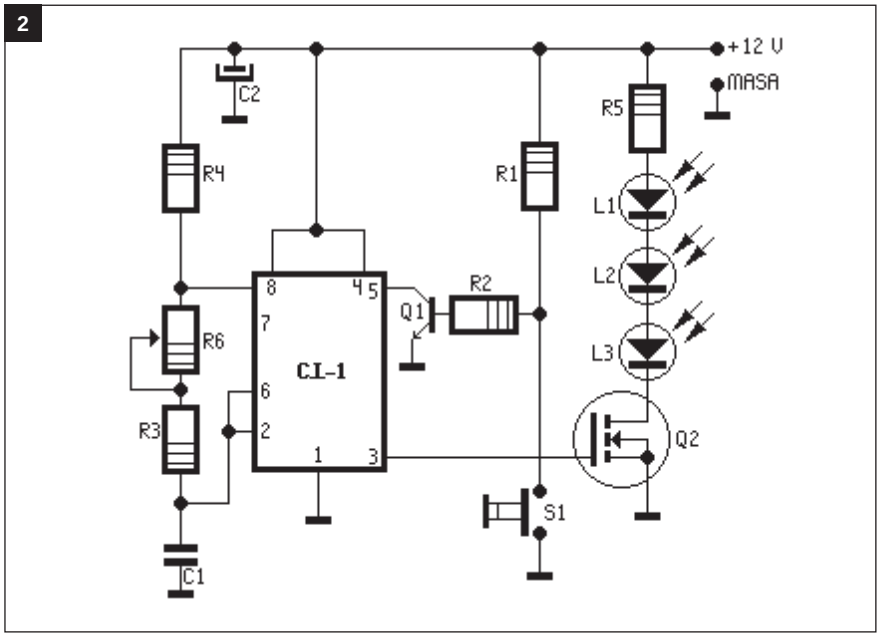
Vamos a explicar entonces, cómo funciona un sencillo sistema de telecomando que puede ser empleado para proteger una casa, automóvil, locales, etc. o para comandar cualquier aparato o máquina eléctrica. Incluso, para "efectuar prácticas de transmisión de señales". Para ello es necesario que el lector conozca lo que es un fotodiodo, un fototransistor, un LED, etc. y tenga en cuenta qué precauciones se deben tener al manipular cada elemento.



Los elementos que más se usan en estos equipos son:

• Fotodiodos

2



LISTA DE MATERIALES

CI1 - CA555 - temporizador integrado.
Q1 - BC548 ó 2N2222 - transistor NPN
Q2 - IRF511 - Hex FET.
LED1 a LED 3 - MLED71 ó CQX46 - Fotodiodos.
R1, R2 - 4k7
R3 - 3k3
R4 - 1kΩ
R5 - 390Ω
R6 - Potenciómetro de 10kΩ multivueltas.
C1, C2 - 0,1µF - Cerámico

Varios
Placas de circuito impreso, gabinetes para montaje, estaño, cables, etc.

- Fototransistores
- Células solares
- Diodos emisores de luz
- Lámparas incandescentes

El par transmisor-receptor más empleado es el LED-FOTOTRANSISTOR. Aunque también se emplean otros, nos dedicaremos a éste por ser la base de nuestro prototipo.

El fototransistor es mucho más sensible a la luz que el fotodiodo (vea el artículo sobre Receptor Infrarrojo para telecomando). Por este motivo, se emplean fotodiodos para los transmisores y fototransistores en los receptores.

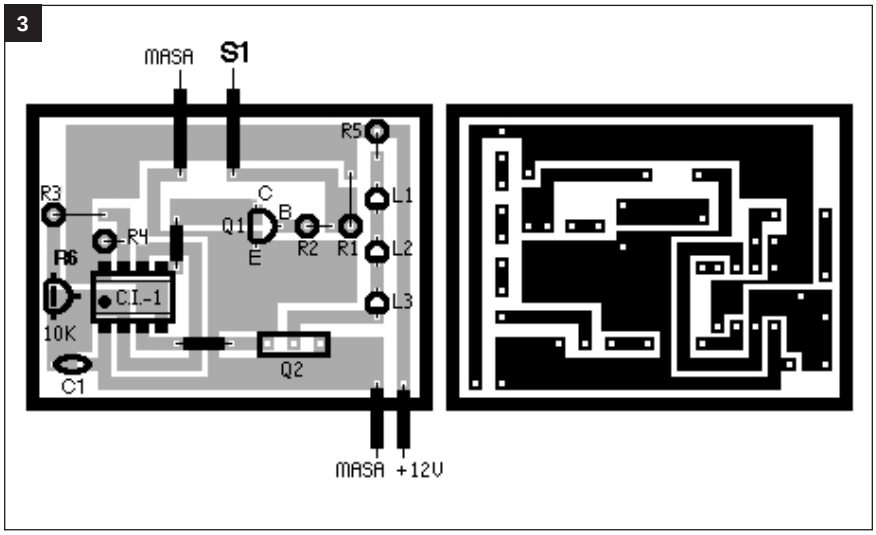
En la figura 1 se ve la estructura interna de un fotodiodo como el MLD71, empleado en este proyecto.

Se debe tener en cuenta en estos componentes la frecuencia de la luz emitida y la incidente, ya sea en un fotorreceptor o en un fototransmisor y para ello, el fabricante suele dar curvas características.

Volviendo a nuestro circuito, el esquema de la figura 1 está preparado para realizar prácticas de telegrafía, pero si se conecta la pata 5 del integrado a masa a través de un capacitor de 0,1µF y la pata 4 se la conecta a la pata 8 (se eliminan Q1, R1, R2 y S1), el prototipo queda preparado para funcionar como una barrera infrarroja. La base del circuito es el clásico temporizador 555 cuya frecuencia puede ajustarse por medio de R6. Como Q2, hemos empleado un IRF511, con lo cual nos encontaramos con la grata sorpresa de obtener un rendimiento excelente, con lo cual "desafiamos las leyes teóricas", que indican que no hay motivo suficiente para que ello ocurra.

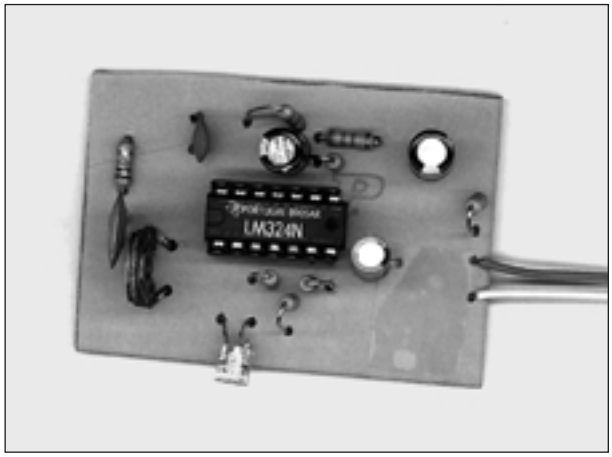
También efectuamos pruebas con otros transistores, tales como BC548, 2N2218, 2N222, etc., pero en todos los casos el rendimiento disminuyó más de un 15%. Por último, digamos que con 9V, la distancia cubierta llega a más de 4 metros. ✪

3



RECEPTOR PARA TELECOMANDO INFRARROJO

Damos el circuito de un receptor infrarrojo para telecomando, que funciona perfectamente con señales de audio, lo que permite su uso, tanto en sistemas de control como para la práctica de transmisiones telegráficas. Su elevada ganancia permite cubrir distancias del orden de los 25 metros cuando el Tx es provisto de una lente convergente.



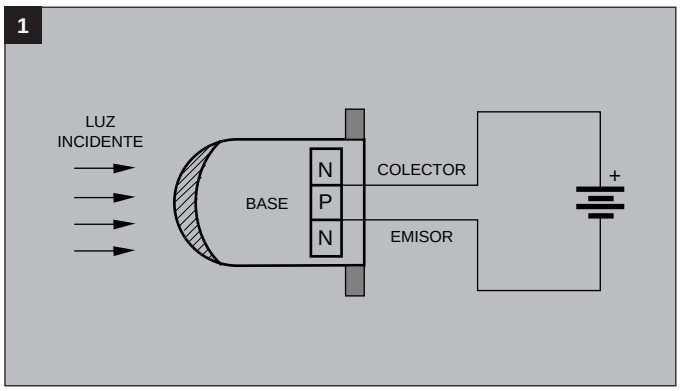
Por Horacio D. Vallejo

Este receptor fue diseñado para funcionar apareado con el transmisor que se reproduce en esta misma edición de Saber Electrónica.

En principio, puede funcionar, tanto con un fototransistor como con un fotodiodo, como elemento receptor de rayos infrarrojos, pero se obtiene mayor rendimiento con el uso de un fototransistor, cuya estructura se muestra en la figura 1.

Los LED (fotodiodos) se construyen con Arseniuro de Galio, insertado dentro de una cobertura plástica con una lente curva o plana según para qué se lo va a emplear. Cuando se lo polariza en sentido directo emite una señal de determinada longitud de onda (con un ancho de banda específico). El fabricante del componente da una gráfica que indica cuál es la potencia máxima irradiada para cada longitud de onda.

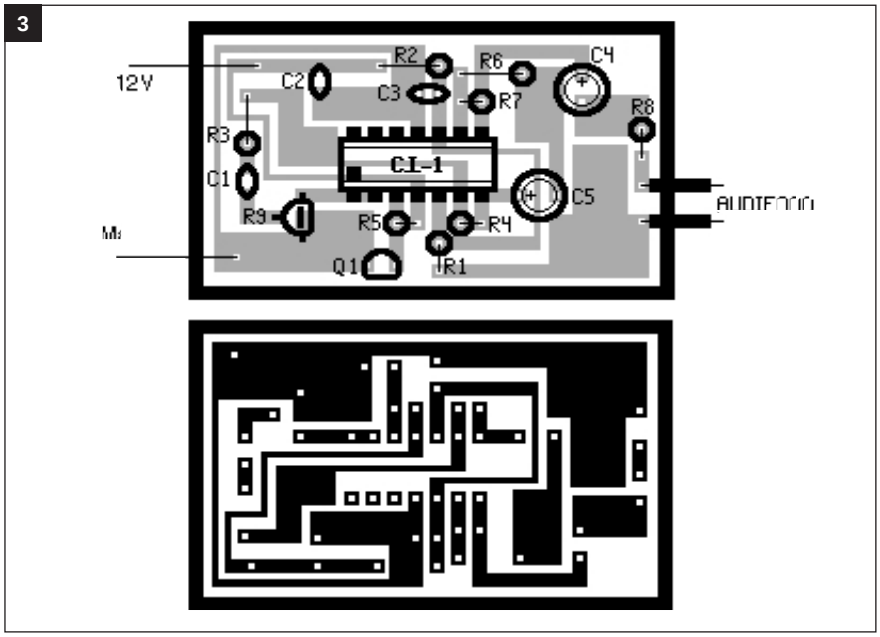
1



En realidad, si se ilumina una determinada unión P-N que se encuentra con polarización inversa, la corriente varía casi linealmente con el flujo luminoso incidente.

Los fotodiodos consisten en uniones P-N

3



LISTA DE MATERIALES

IC1 - LM324 - Cuádruple operacional.
Q1 - MRD701 o BPW42 - Fototransistor.
R1, R3 - 8k2
R4, R5 - 100kΩ
R6 - 2k2
R7 - 220kΩ
R8 - 470Ω
C1, C2 - 0,22µF - Cerámicos
C3, C4 - 47µF x 16V - Electrolíticos
C5 - 10µF x 16V - Electrolítico

Varios
Placas de circuito impreso, gabinetes para montaje, estaño, cables, etc.

encapsuladas en plástico transparente. La lente cumple la función de concentrar la radiación proyectada, luego, el resto del dispositivo se pinta de negro o se encapsula en metal.

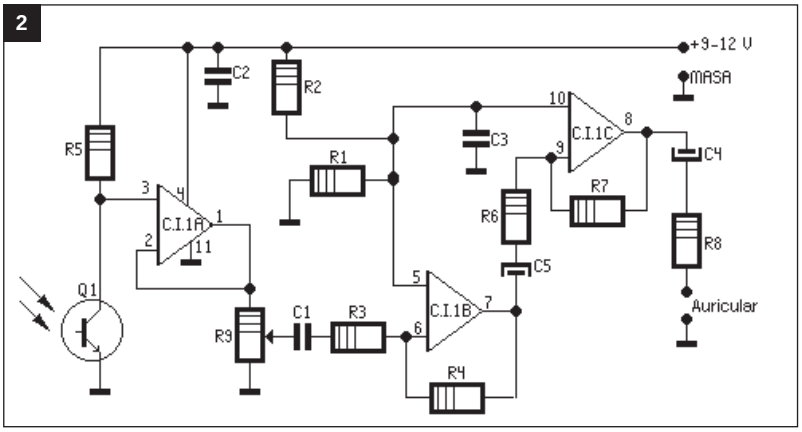
Al aplicar al diodo una tensión inversa de unas décimas de volt, circulará una pequeña corriente, que en la oscuridad corresponde a la corriente de saturación inversa Ico, debido a los portadores minoritarios generados térmicamente. Al incidir luz sobre la unión P-N se generan pares electron-laguna que atraviesan la juntura aumentando la corriente que circula, de tal manera que el aumento de corriente está en proporción con los fotones incidentes.

En muchas ocasiones los diodos que emiten en la zona del infrarrojo se denominan “Diodos de amplificación de luz por energía de radiación estimulada en la unión (LASER)”, pero se los conoce normalmente como “Diodos emisores de luz” (LED).

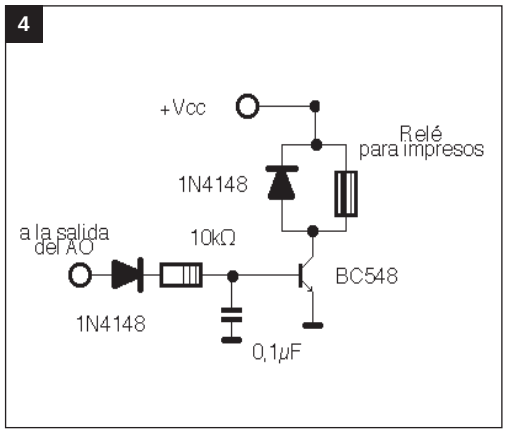
El fototransistor es mucho más sensible a la luz que el fotodiodo. Se lo emplea en configuración emisor común con la base abierta, concentrando la radiación en la zona de unión con el colector (vea figura 1). Con respecto al circuito de la figura 2, éste está preparado para poder "escuchar" en un auricular la señal generada por el transmisor pero se puede conectar un relé (con su correspondiente circuito) o cualquier otro elemento que pueda comandar un aparato eléctrico. En la figura 4 damos una sugerencia para el uso de un relé (se eliminan C4 y R8), que no está previsto en el circuito impreso de la figura 2.

El funcionamiento es sencillo, donde los 3 operacionales se comportan como amplificadores selectivos de elevada ganancia. ✪

2

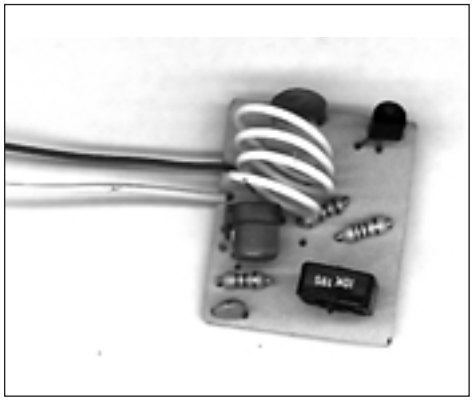


4



AURICULAR
INALAMBRICO PARA TV

Con este transmisor podrá escuchar un programa de televisión en una radio común de FM o en un walkman. Podrá utilizar auriculares y con esto no incomodar a las personas que duermen, principalmente si le gusta ver películas hasta altas horas de la noche. Resulta muy sencillo de montar y se conecta directamente a la salida de auriculares de su televisor, sin necesidad de ajustes adicionales ni adaptaciones.



Por Horacio D. Vallejo

El aparato que proponemos es extremadamente simple y posibilita que pueda escuchar un programa de televisión sin molestar con el sonido a otras personas. Se conecta en la salida de auriculares de un televisor y no necesita otros ajustes.

Consiste en un minitransmisor de FM de corto alcance pero que puede cubrir distancias de 20 ó 30 metros, cuenta con un solo transistor (el BF494B).

La bobina L1, junto con CV, determina la frecuencia de operación, la cual debe ser ajustada en un punto donde su receptor de FM no capte emisoras, dentro de la banda de 88 a 108MHz.

La modulación de la señal se hace directamente en la base del transistor por medio de la señal de audio extraída del televisor. Como esta señal es fuerte, no es necesario brindar una amplificación adicional, es decir el amplificador de la señal de modulación, es el del propio TV.

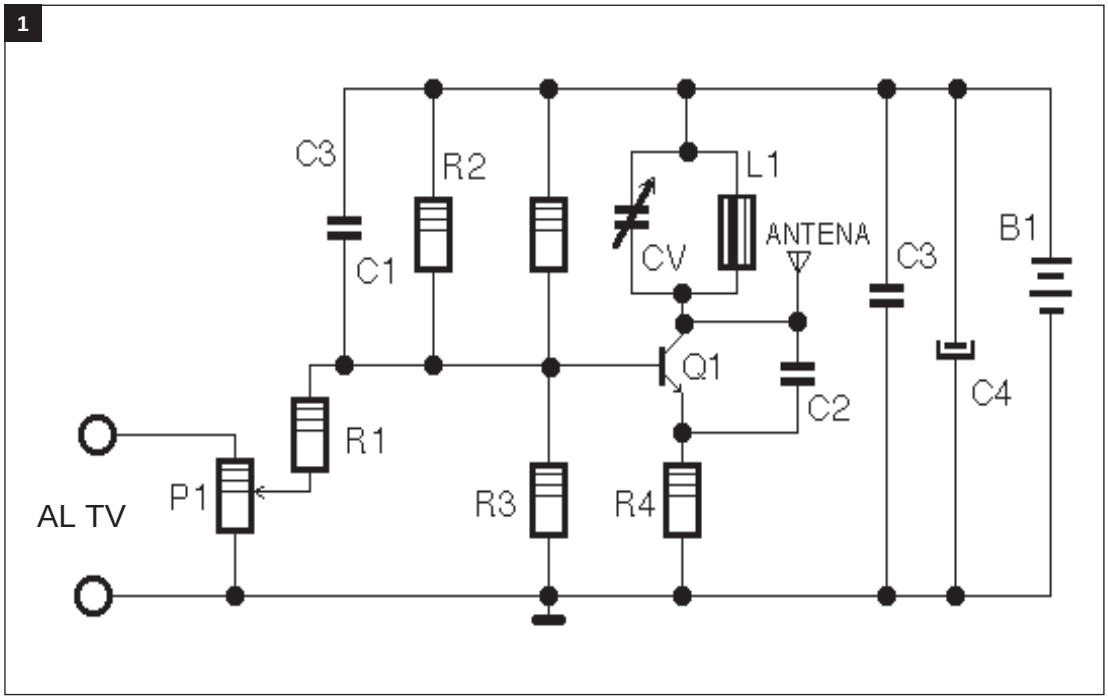
Muchas veces es necesario reducir dicha señal, con la intención de que no sature el transistor durante la modulación y, por ello, se coloca P1 de 10kΩ, que en muchos casos (especialmente en receptores viejos), debe ser reemplazado por

LISTA DE MATERIALES

Q1 - BF494B
P1 - Potenciómetro de 10kΩ
L1 - 3 ó 4 vueltas de alambre esmaltado de 1 mm sobre una forma de 1 cm.
CV - Trimer común de 4 a 40pF
R1 - 100kΩ
R2 - 33kΩ
R3 - 22kΩ
R4 - 47Ω
C1 - 4,7nF - Cerámico
C2 - 4,7pF - Cerámico NPO
C3 - 0,1µF - Cerámico
C4 - 100µF x 16V - Electrolítico.

Varios
Placas de circuito impreso, gabinetes para montaje, estaño, cables, antena, jack para auricular, interruptor simple, etc.

1



un componente de 100Z.

La antena consiste en un simple trozo de cable rígido de 10cm de largo, o si prefiere, una antena telescópica. De una u otra forma, el largo de la antena no debe superar los 15 cm.

El aparato es portátil y puede alimentarse con 2 pilas (3V) chicas, dado que el consumo es muy bajo porque no precisar una potencia elevada en antena.

En la figura 1 se reproduce el circuito completo del transmisor de audio remoto, mientras que en la figura 2 se da el circuito impreso correspondiente.

El funcionamiento del circuito no es crítico pero se deben tener ciertos cuidados, como por ejemplo los terminales de C1 y R2, los cuales deben ser lo más cortos posible para que no existan inestabilidades en el funcionamiento.

La bobina L1 debe ser construída por el lector y consiste en 3 ó 4 vueltas de alambre barnizado de 0,8 ó 1 mm de diámetro, arrolladas sobre un lapiz o cualquier otra forma de 1 cm de diámetro aproximadamente.

CV es un trimer común, podrá emplearse un componente de cualquier valor de capacidad máxima, comprendida entre 30 y 80pF.

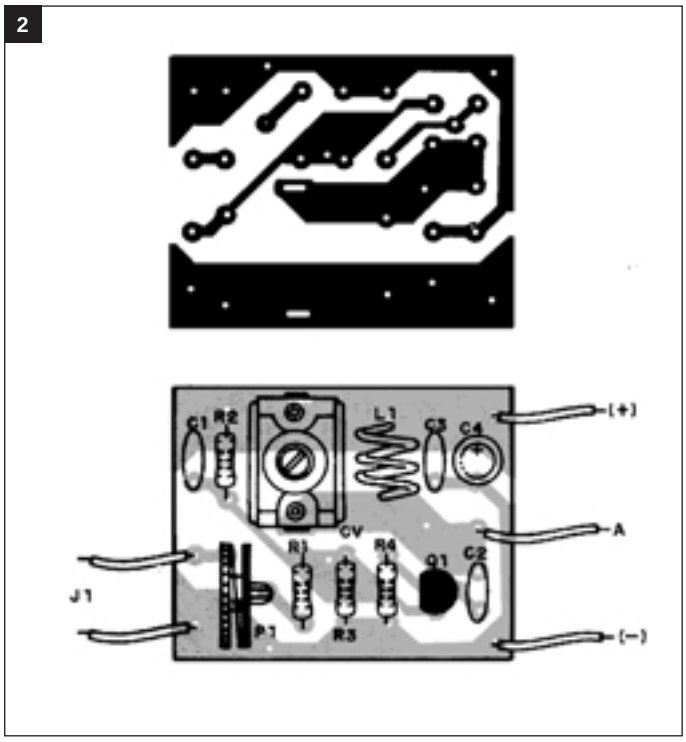
El cable de conexión al televisor debe ser mallado de no más de 2 metros de extensión para evitar ruidos molestos.

Una vez construido el transmisor, se necesita un solo ajuste, para ello, conecte el transmisor al televisor y encienda una radio de FM, sintonícela en un lugar del dial donde no se escuche una emisora.

Luego varíe el capacitor CV (con un destornillador plástico apropiado) hasta que en la radio escuche el sonido del televisor.

Si Ud. no tiene experiencia en estos ajustes, puede que deba repetir esta operación varias veces, hasta asegurarse de que no está siendo sintonizada una armónica de la señal transmitida, cosa que ocurre cuando obtiene en el recptor un sonido "limpio", sin interferencias. ✪

2



CURSO DE TV COLOR

EL CAFase HORIZONTAL

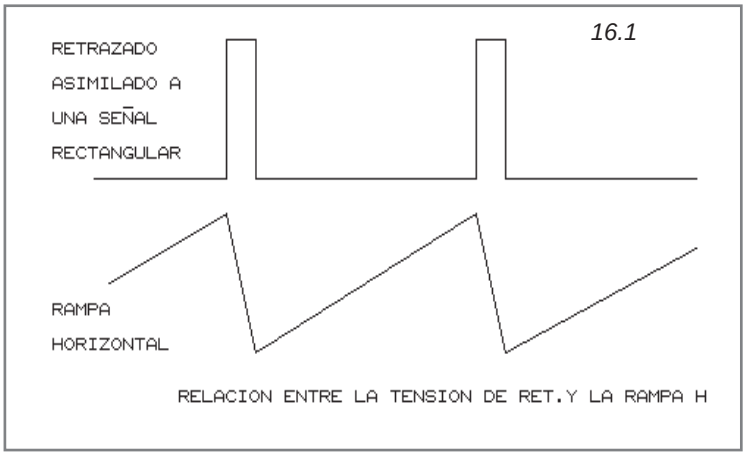
Capítulo 16

ING. ALBERTO H. PICERNO
Ing. en Electrónica UTN - Miembro del cuerpo docente de APAE
E-mail PICERNOA@SATLINK.COM

EN EL CAPITULO 15 REALIZAMOS EL ANALISIS DEL CAFase Y EL VCO. SIN EMBARGO, DEJAMOS PARA ESTE CAPITULO EL FUNCIONAMIENTO BASICO DEL CAFase, SU FUNCIONAMIENTO INTERNO Y PRINCIPALES CARACTERISTICAS. ESTO LO HAREMOS CON DOS VERSIONES: DISCRETA E INTEGRADA.

16. EL CAFase HORIZONTAL

El CAFase tiene por función comparar la fase del pulso de sincronismo horizontal (referencia) con el pulso de retrazado horizontal (muestra), que se genera en el yugo al ser atravesado por una señal con forma de rampa. A los efectos del análisis del CAFase, podemos asimilar esta tensión a una señal rectangular con un período de actividad del orden del 18%. Ver fig. 16.1.



En realidad, el pulso horizontal debiera compararse directamente con la rampa de corriente que circula por el yugo, pero no es simple obtener una muestra de la corriente circulante por el yugo, debido a los elevados valores de pico que se manejan (3 ampere aproximadamente). Más simple es generar una señal equivalente a la que circula por el yugo e integra la señal de retrazado horizontal. Ver fig. 16.2.

Si ampliamos el sector de retrazado podremos observar que se trata de una recta con una pendiente elevada y con un valor nulo en su parte central. Ver fig. 16.3.

En la figura se representa también

el pulso de sincronismo horizontal con desfasaje, para analizar cómo se produce la corrección. Todavía no conocemos el circuito, pero imaginemos por un momento que el mismo entrega una tensión continua igual o proporcional al valor V1, obtenido de la intersección del pulso de sincronismo con la tensión de muestra. En nuestro ejemplo se obtiene una tensión positiva que se aplica al VCO con el fin de reducir su frecuencia o aumentar su período. Es evidente que al aumentar el período, el flanco ascendente de la muestra se atrasa, de modo que el pulso de sincronismo se acerca al cruce por cero de la muestra. Si la corrección no es suficiente, el sistema volverá a entregar una tensión continua de error positiva, de manera que se realice una nueva corrección. Así opera el CAFase por ciclos repetitivos hasta que logra una perfecta corrección de la fase. En ese momento deja de producir la tensión de error y el sistema permanece con error cero, hasta que el usuario cambie de canal o apague y vuelva a encender el TV. En el ejemplo anterior, realizamos una importante simplificación. Consideramos que la frecuencia del VCO estaba justo en su valor correcto. En un caso más general, esto no ocurre; la frecuencia central del VCO con tensión de error cero siempre está levemente corrida, de manera que para mantener la fase correcta en todo momento, el CAFase debe presentar una tensión de error no nula que compense el corrimiento de frecuencia del VCO. Esto, a su vez, implica que el sistema estabiliza su funcionamiento con un error de fase constante que depende de qué tan corrido esté el VCO. Ver fig. 16.4.

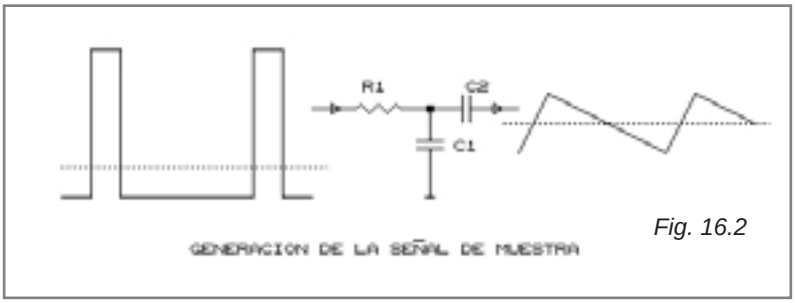


Fig. 16.2

El error de fase constante suele ser lo suficientemente pequeño como para que no exista ninguna manifestación evidente en la pantalla del TV. En realidad, existe una, que se hace evidente si cambiamos la frecuencia del VCO mientras observamos la pantalla; la imagen se mueve de derecha a izquierda y viceversa mientras se corre el ajuste, pero permanece estable si no se mueve el preset de frecuencia horizontal.

En el siguiente capítulo, continuando con el tema del CAFase, analizaremos el circuito interno del mismo y el funcionamiento en condición desenganchado.

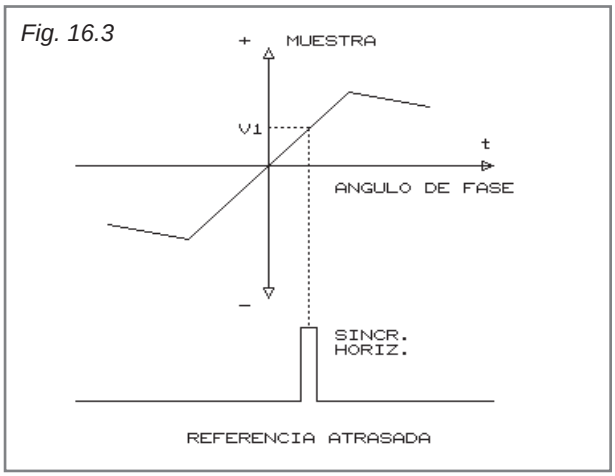


Fig. 16.3

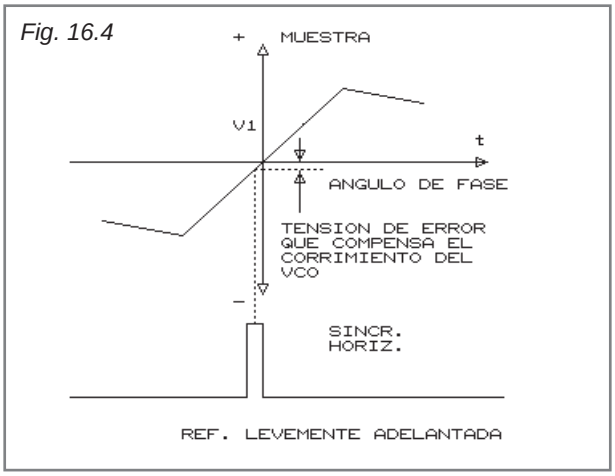


Fig. 16.4

16.1 ¿QUÉ ES UN CAFase?

Un CAFase es, didácticamente tratado, un circuito muy sencillo. El lector lo debe considerar como una llave electrónica comandada por los pulsos de sincronismo horizontal. Con esta llave se toma una muestra del diente de sierra horizontal en el instante en que aparece el pulso de sincronismo. Ver fig. 16.1.1.

Considere el lector, para comenzar el estudio, que el generador horizontal está perfectamente enganchado con los pulsos de sincronismo. Cuando la llave se cierra durante el pequeño tiempo en que el pulso de sincronismo está alto, el diente de sierra de corriente está pasando justo por cero y la tensión sobre R1 también es cero. Por lo tanto, la tensión de carga de C1 es nula y no existe Verror (el VCO no necesita

correxión).

La anterior es la condición ideal. Si por ejemplo, luego de un tiempo de funcionamiento aumenta la temperatura ambiente, puede ocurrir que el VCO cambie de frecuencia. Los pulsos de sincronismo perderían la fase con respecto a la corriente en diente de sierra; la llave se cerraría, por ejemplo, cuando el diente de sierra tiene un valor no nulo y entonces C1 se carga con una tensión que depende del error de fase. Esta tensión prácticamente continua se aplica al VCO a través del filtro y se corrige la frecuencia en un sistema de control por lazo cerrado.

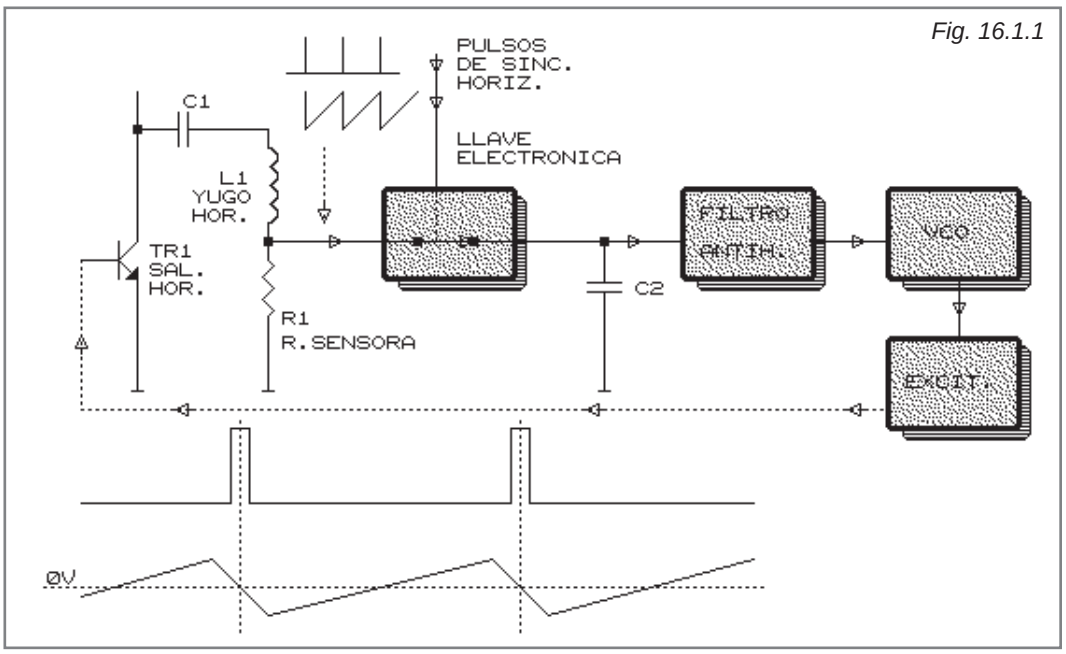


Fig. 16.1.1

Mientras la correción sea pequeña (alrededor del cero del diente de sierra) se puede determinar fácilmente un factor de sensibilidad que involucra el valor de la tensión de error en función del desfasaje y que se llama sensibilidad del CAFase. Ver fig. 16.1.2.

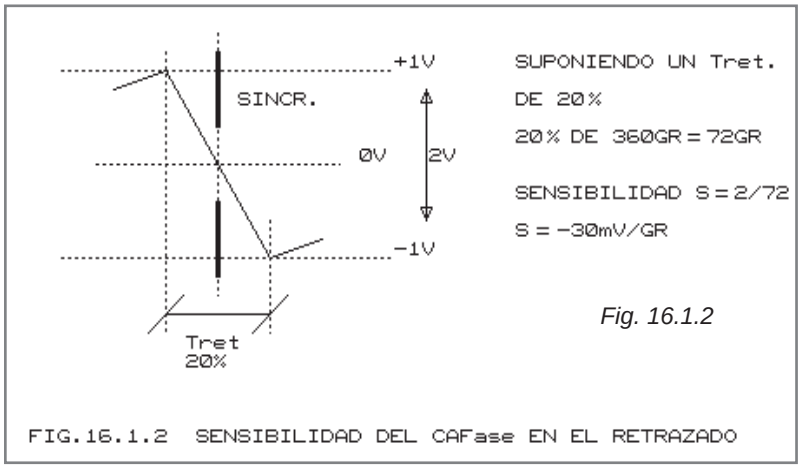


Fig. 16.1.2

FIG.16.1.2 SENSIBILIDAD DEL CAFase EN EL RETRAZADO

De este factor S nos interesa no sólo el valor sino el signo; en efecto, el signo nos indica que estamos en la zona de corrección de fase y el valor nos indica la magnitud de la conexión. Mientras el pulso de sincronismo aparezca durante el retrazado horizontal, la tensión sobre C1 tiende a corregir el error de fase porque "S" tiene el signo correcto.

Si cambiamos de canal, es muy probable que el pulso de sincronismo caiga en la zona de trazado y más aún, en general el VCO estará fuera de frecuencia y tendremos el caso más general donde el pulso de sincronismo se está desplazando con respecto al diente de sierra (esta corrección se llama con deslizamiento). Cuando el pulso de sincronismo se encuentre en la zona de trazado, el factor S tiene un valor distinto al calculado con anterioridad. Ver fig. 16.1.3.

La tensión sobre C1 tiende a alejar la fre-

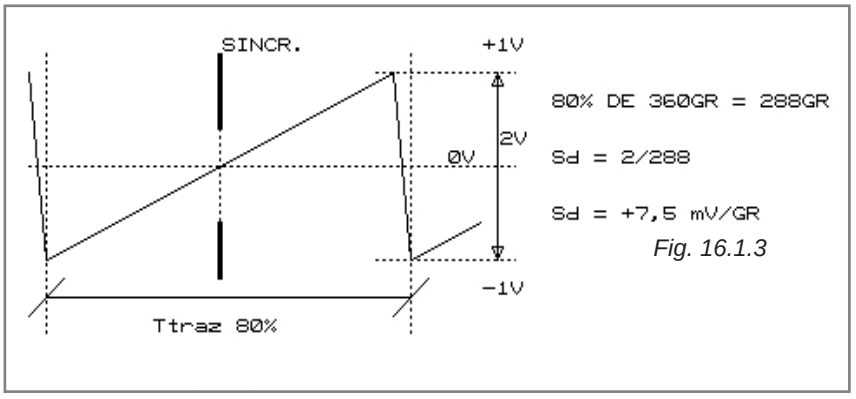


Fig. 16.1.3

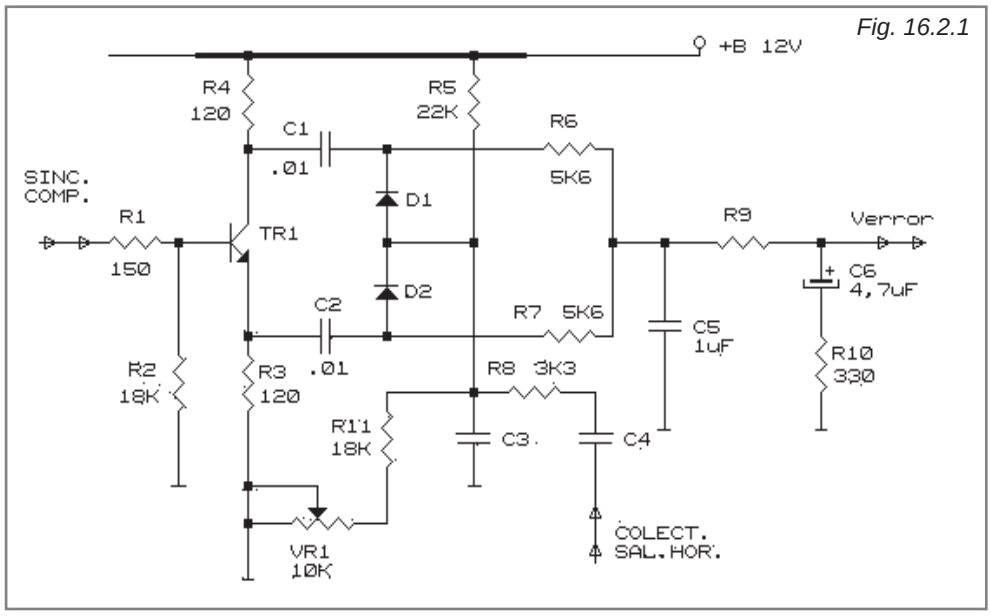


Fig. 16.2.1

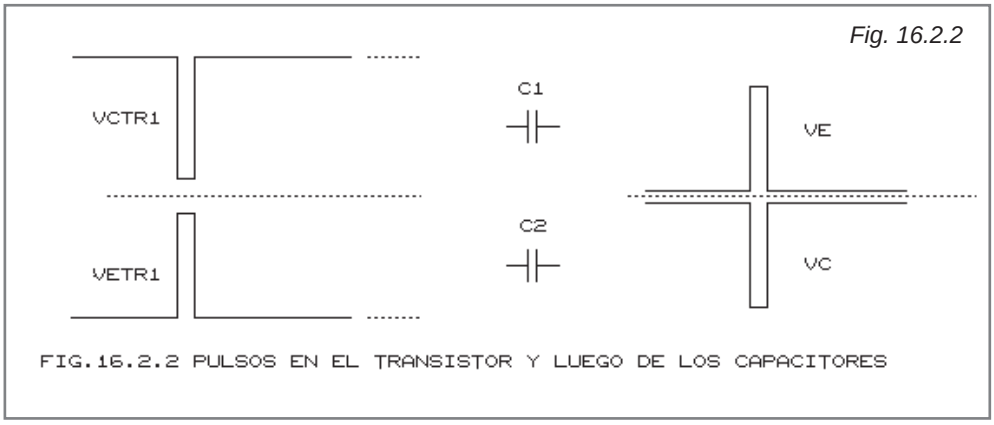


Fig. 16.2.2

FIG.16.2.2 PULSOS EN EL TRANSISTOR Y LUEGO DE LOS CAPACITORES

cuencia del VCO con respecto al sincronismo dado el signo de Sd. Sin embargo, unos instantes después, el VCO se engancha debido a que la sensibilidad del sistema es menor durante el trazado (7,5 mV/GR) que durante el retrazado (-30 mV/GR).

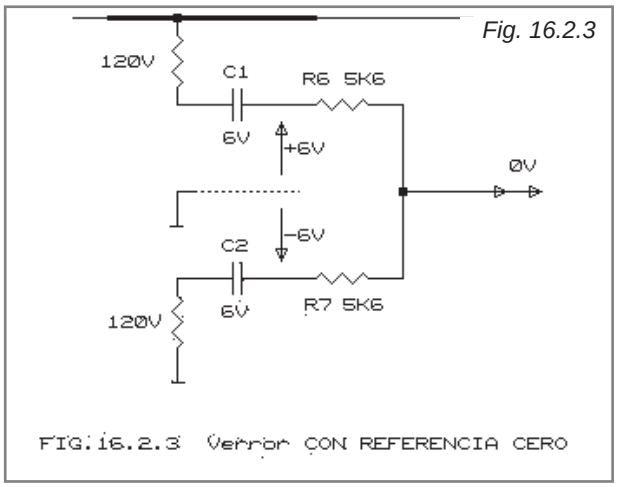


Fig. 16.2.3

FIG.16.2.3 Verror CON REFERENCIA CERO

Es decir que cuando existe deslizamiento el sistema tiende a desenganchar aún más al VCO en ciertos instantes, pero en otros tiende a enganchar y entonces gana esta última condición y se produce el enganche.

16.2 CIRCUITOS PRACTICOS DE CAFase

El principio de funcionamiento de un CAFase es siempre el que indicamos en la fig. 16.1.1 pero pueden existir una gran cantidad de circuitos en función del elemento usado como llave. En los primeros circuitos de CAFase utilizados comercialmente se usaba como llave a diodos semiconductores. Ver fig. 16.2.1.

Los pulsos de sincronismo hacen saturar a TR1. Como los resistores de emisor y colector de TR1 son iguales, los pulsos en dichos electrodos tendrán la misma amplitud (_+B) y polaridad invertida. Ver fig. 16.2.2.

Filtrada la componente continua de colector y emisor con C1 y C2 y si suponemos que la unión de los diodos está a potencial de masa, los diodos D1 y D2 conducen por igual y los capacitores adquieren la misma carga. Ver fig. 16.2.3.

Luego, cuando termina el pulso de sincronismo los capacitores quedan conectados a fuente y a masa por resistores de bajo valor (120 ohm), de manera que en la unión de C1 R6 nos queda un potencial de +6V y en la unión de C2 R7 un potencial de -6 V. Como R6 y R7 tienen el mismo valor en su unión nos queda un potencial de 0V.

En realidad, en la unión de los diodos no se utiliza un potencial de 0V, sino una tensión con-

tinua provista por un divisor ajustable que opera como control de frecuencia horizontal y un diente de sierra, cuya función será explicada posteriormente y que, por el momento, podemos ignorar. Considerando el divisor ajustable, los diodos se unen a un potencial de, por ejemplo +5V, por lo tanto, cuando llega el pulso de sincronismo los capacitores se cargan al potencial indicado en la fig. 16.2.4.

Luego, cuando termina el pulso de sincronismo, el potencial resultante en la unión de R6 y R7 será de 5V (o el valor al cual se ajusta el control de frecuencia horizontal).

Nos falta aún considerar cómo funciona el circuito en presencia del diente de sierra que opera como muestra. Como observamos hasta ahora, en la unión de R6 y R7 se repite la tensión existente en la unión de los diodos en el momento en que llega el pulso de sincronismo horizontal. Si analizamos el circuito generador de la tensión de muestra, observamos que se trata de un circuito integrado, de manera que C3 se carga por R8 en presencia del llamado pulso de retrazado horizontal. Como todavía no estudiamos la etapa de salida horizontal, adelantaremos aquí que sobre el yugo se produce un pulso de tensión que podemos asimilar a una onda rectangular con un período de actividad de aproximadamente 20%. En la fig. 16.2.5 podemos observar cómo se genera sobre C3 un diente de sierra de tensión que simula a la corriente que circula por el yugo.

C4 opera filtrando la componente continua de la tensión de retrazado para evitar que ésta polarice la unión de los diodos.

Dada la elevada tensión de retrazado podemos considerar que C3 se carga a corriente constante y por ello se genera una forma en diente de sierra sobre C3. Los valores de R8 C3 se eligen para que sobre éste último se genere una tensión alterna de algunos voltios.

La tensión de retrazado en los modernos TV color tiene valores del orden de los 1200 V. Por ese motivo el resistor R8 suele ser una serie de varios resistores o un resistor especial para alta tensión. Ahora podemos decir que la tensión en la unión de los diodos D1 y D2 está compuesta por una tensión continua proveniente del control de frecuencia horizontal y de un diente de sierra, que es una muestra de la corriente por el yugo. Cuando llega el pulso de sincronismo, el circuito lee la tensión instantánea existente en ese preciso momento y genera una tensión de corrección en función de la fase existente entre la muestra (diente de sierra por el yugo) y la referencia (pulso de sincronismo horizontal).

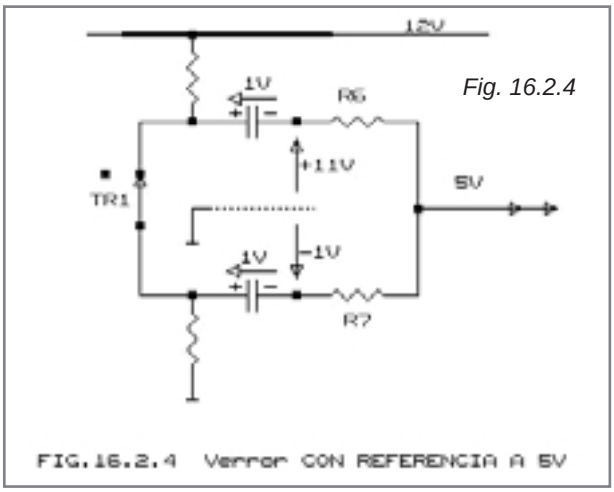


Fig. 16.2.4

FIG.16.2.4 Verror CON REFERENCIA A 5V

16.3 EL FILTRO ANTIHUM

Todos los circuitos que funcionan como un lazo enganchado de fase requieren un filtro entre el detector de fase y el VCO para garantizar que el VCO ajuste su frecuencia con suavidad para evitar una búsqueda de fase oscilatoria. En TV este filtro tiene un nombre propio: el filtro ANTIHUM.

El filtro antihum sirve para varias cosas a la vez y su diseño es un compromiso entre diferentes factores. En condiciones de mala recepción (nieve en la imagen) el pulso de sincronismo presenta variaciones de fase debido a que el ruido puede sumarse al flanco anterior o posterior del pulso.

En estas condiciones sería conveniente un filtro de gran atenuación a las altas frecuencias del ruido (alta constante de tiempo), porque en caso contrario, la imagen presenta un deshilachado característico. Ver fig. 16.3.1.

Cuando cambiamos de canal requerimos que el sistema de CAFase opere rápidamente para

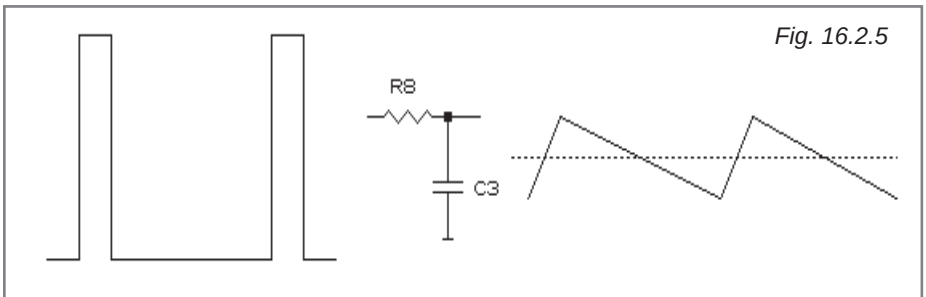


Fig. 16.2.5

FIG.16.2.5 SIMULACION DEL DIENTE DE SIERRA DE CORRIENTE

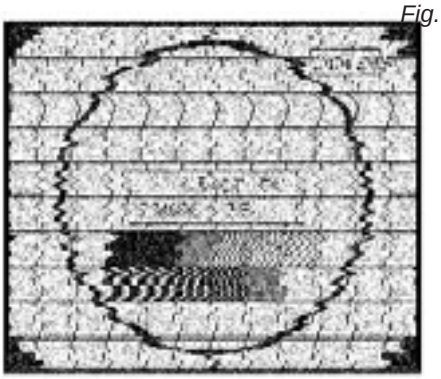


Fig. 16.3.1

FIG.16.3.1 DESHILACHADO PRODUCIDO POR RUIDO

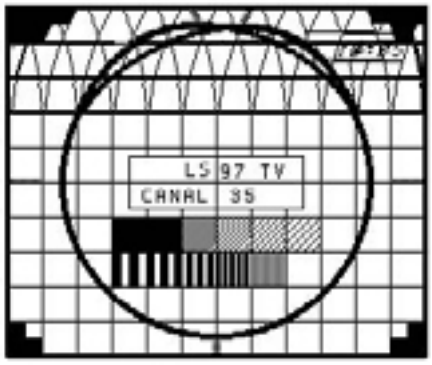


Fig. 16.3.2

FIG.16.3.2 FLICKER

que no se observe una imagen desenganchada momentáneamente.

En este caso necesitamos un filtro con baja constante de tiempo, pero no tan baja que se produzca una búsqueda oscilatoria.

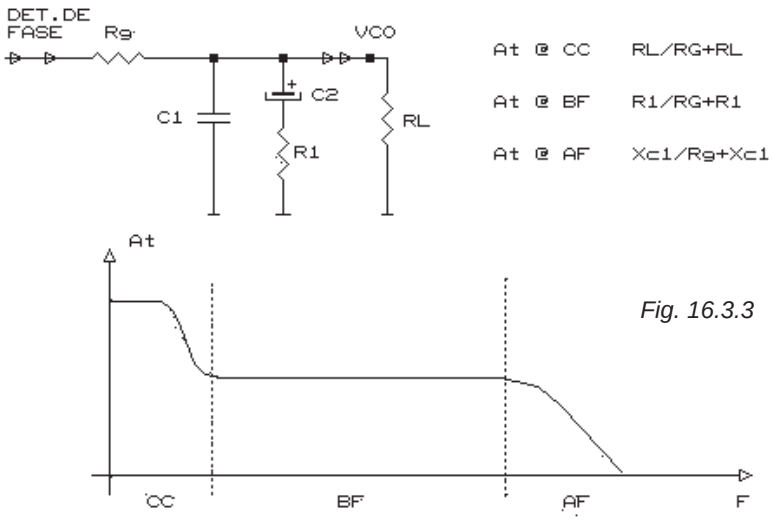


Fig. 16.3.3

FIG.16.3.3 CURVA DE RESPUESTA DEL FILTRO ANTIHUM

Cuando recibimos señal de un videograbador (sobre todo si las cabezas no están exactamente a 180° entre sí) se produce un fenómeno característico que consiste en una vibración en la parte superior de la pantalla que se llama FLICKER (literalmente, movimiento de los flecos de un barrilete). Ver fig. 16.3.2.

Esta falla se debe a una modulación de fase de los pulsos de sincronismo horizontal que ocurren a ritmo de un campo vertical (los pulsos de un campo están adelantados o atrasados con respecto al otro). Este error de fase ocurre, por lo tanto, a un ritmo de 20 mS y requiere un filtro de baja constante de tiempo.

La estructura circuital de filtro es, por todas estas consideraciones, más complicada que un simple filtro RC. Por lo general se utiliza un filtro como el que se indica en la fig. 16.3.3.

La resistencia interna Rg del detector de fase y C1 se ocupan de reducir el deshilachado de la imagen; C2 y R1 junto con Rg manejan el funcionamiento con deslizamiento y cuando se usa un videograbador y, por último, Rg y la resistencia de entrada del VCO indicada como RL controla el funcionamiento para fluctuaciones de muy baja frecuencia (como, por ejemplo, la deriva térmica del VCO).

16.4 EL CAFase INTEGRADO

La estructura del circuito de un CAFase integrado, sigue los lineamientos generales descriptos en la introducción pero presenta variantes destinadas a mejorar el funcionamiento o a permitir una más sencilla integración. Por ejemplo, si pretendiéramos integrar el circuito de la fig. 16.2.1 tendríamos que utilizar componentes externos en C1 y C2. En la fig. 16.4.1 se puede observar un circuito que, cumpliendo el mismo objetivo, utiliza menos componentes y, por lo tanto, es más fácil de integrar.

Cuando llegan los pulsos de sincronismo horizontal por la pata 3, TR1 conduce y, por un breve intervalo de tiempo, carga el capacitor C3 con la tensión existente sobre C2 en ese preciso instante. El transistor TR2 funciona en disposición emisor común sólo para adaptar las impedancias. Con esta disposición o alguna similar no necesitamos los capacitores C1 y C2 de la fig. 16.2.1.

Desde el punto de vista de la disposición externa es imposible separar el funcionamiento del de-

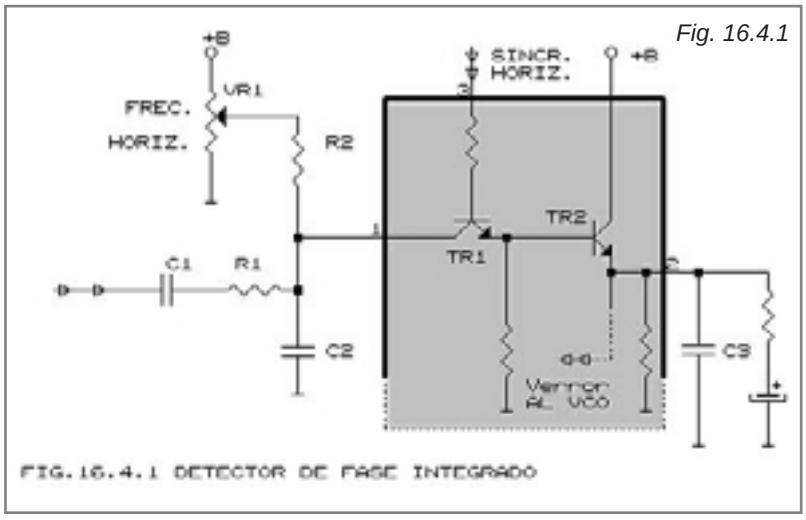


Fig. 16.4.1

tector de fase y el VCO, por lo tanto, como ejemplo de circuito integrado vamos a analizar el circuito completo del TDA 2590 que incluye además una sección separadora de sincronismos. Ver fig. 16.4.2.

La señal de video con polarización positiva (sincronismos hacia positivo) ingresa desde el procesador de luminancia y se destina a dos etapas de entrada: el separador de sincronismos y un cancelador de ruido.

Ambas etapas funcionan en combinación. R3C2 y R2C3 conforman la red de doble constante de tiempo de un recortador de sincronismo clásico (apenas se agregan C1 y R1, que filtran las frecuencias superiores a 500kHz, para mejorar el funcionamiento en presencia de ruido blanco).

Cuando ingresa un ruido impulsivo que supera el nivel de los pulsos de sincronismo, opera la etapa canceladora de ruido acoplada directamente por C4 y corta la salida del separador de sincronismos.

La salida del recortador contiene los pulsos H y V. Una etapa que opera por duración de los pulsos reconoce la presencia de un pulso vertical y emite un pulso positivo, de igual duración que el pulso de sincronismo, por la pata 8 con destino a la base de tiempo vertical. Ver fig. 16.4.3.

Los pulsos H se envían a dos etapas: un detector de fase y un detector de coincidencia. El detector de fase compara la fase de los pulsos de sincronismo con la salida del VCO. Observe el lector que éste es uno de los cambios más importantes que tiene esta etapa con respecto al dispositivo básico, donde la fase se comparaba directamente con la etapa de salida horizontal. En los integrados modernos existe un doble lazo enganchado de fase: un primer comparador sincroniza los pulsos de sincronismo con el VCO y un segundo lazo corrige la fase de los pulsos de excitación (salida de la etapa) comparando la salida del VCO con el pulso de retrazado. Este procedimiento favorece el diseño del filtro antihum, al no tener que considerar las rápidas fluctuaciones de fase del pulso de retrazado cuando cambia el brillo medio de la imagen (recuerde el lector que la etapa de salida horizontal también genera la alta tensión del tubo y, en escenas claras, el tubo con-

Fig. 16.4.2

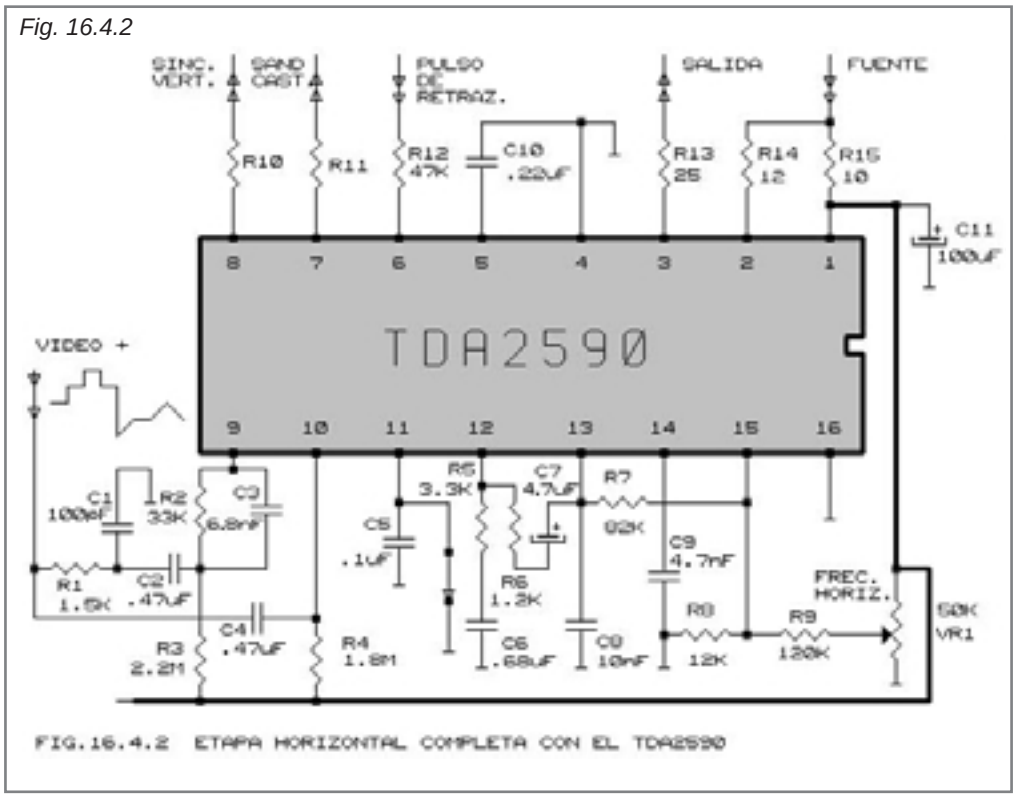


FIG.16.4.2 ETAPA HORIZONTAL COMPLETA CON EL TDA2590

Fig. 16.4.3

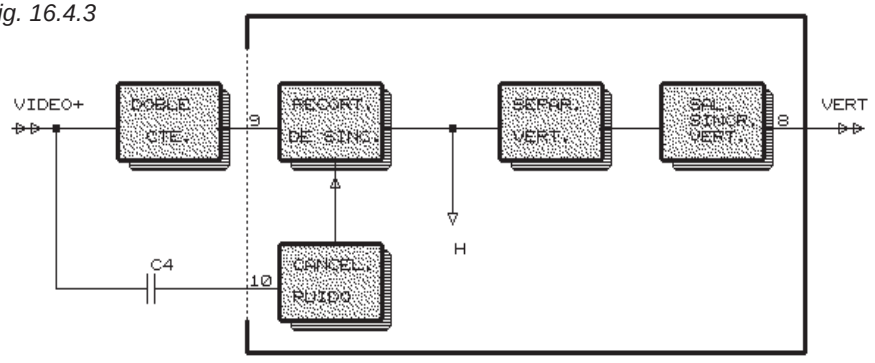


FIG.16.4.3 LAS ETAPAS DE ENTRADA AL TDA2590

Fig. 16.4.4

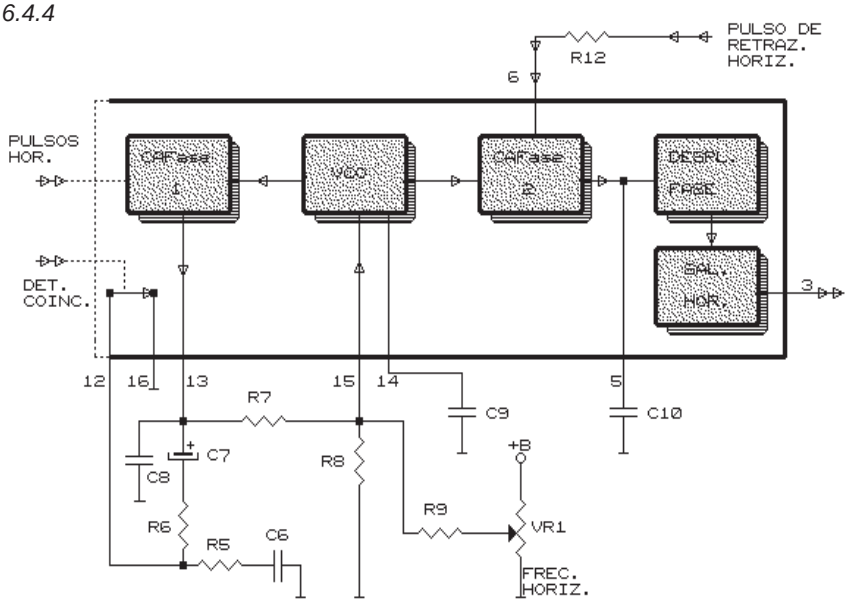


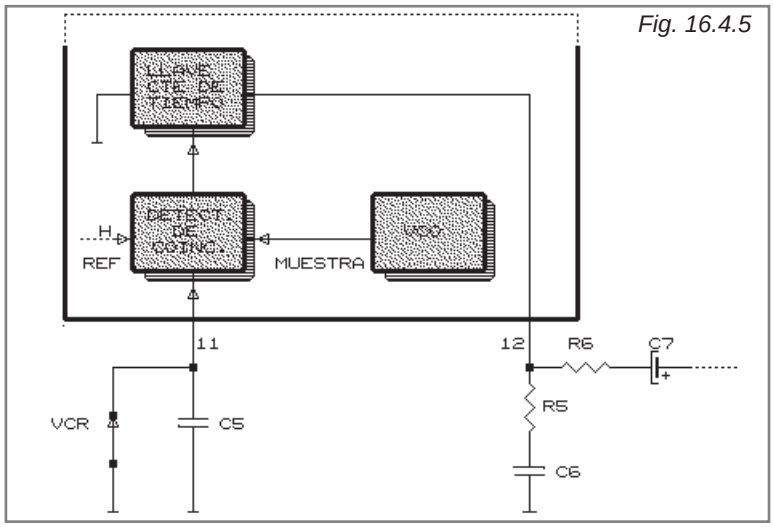
FIG.16.4.4 SECCION DE CONTROL DE FASE DEL TDA2590

sume más que en escenas oscuras). Ver fig. 16.4.4.

El VCO oscila a una frecuencia determinada por R8 y C9 que además se ajusta por intermedio de VR1.

El CAFase 1 compara los pulsos H con una muestra del VCO y genera una tensión de error que sale por la pata 13 e ingresa por la 15 a través de R7 para controlar al VCO. En la misma pata de control se introduce una tensión continua proveniente de un preset que ajusta la frecuencia horizontal. El filtro antihum parece más complejo que lo habitual pero no lo es. Lo que ocurre es que la sección RC es doble y se conmuta con una llave electrónica interior al integrado. El lector puede observar que para el funcionamiento normal en que la llave está cerrada, la red R5 C6 queda anulada y el sistema tiene una alta constante de tiempo (C7 R6). Cuando el sistema funciona con deslizamiento, la llave se abre y la constante de tiempo se reduce para favorecer el reenganche del oscilador; lo mismo ocurre cuando se usa un videograbador. Un detector de coincidencia o detector de enganche es un comparador de fase que indica si las fases de las señales están fijas o si existe deslizamiento. Su circuito es el mismo que el de un CAFase, sólo que su salida no corrige un VCO sino que sirve para detectar si las señales de muestra y referencia están o no en fase. Ver fig. 16.4.5.

Fig. 16.4.5



Si la muestra y la referencia no están en fase la salida del detector es

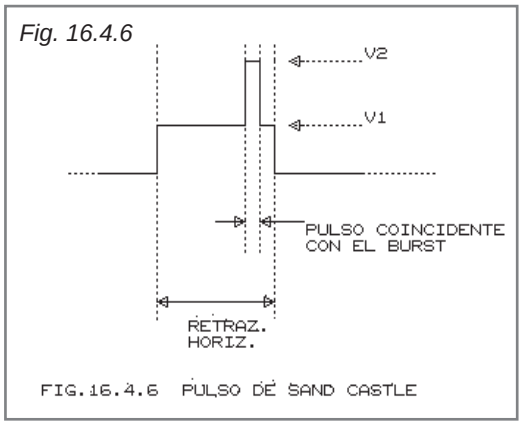


FIG.16.4.6 PULSO DE SAND CASTLE

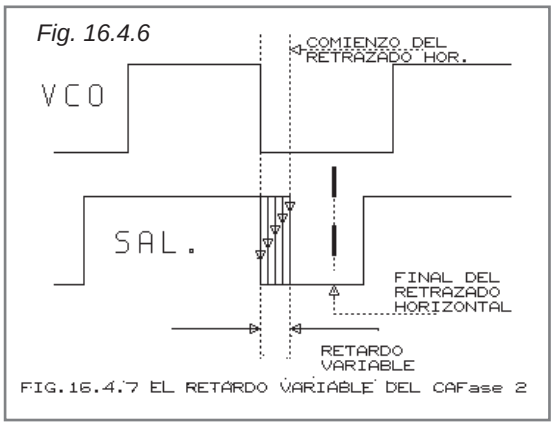


FIG.16.4.7 EL RETARDO VARIABLE DEL CAFase 2

cero y la llave de constante de tiempo está abierta. Cuando se ponen en fase, la llave se cierra dando lugar a un importante incremento de constante de tiempo del filtro antihum. La llave VCR se opera cuando se reciben señales de una videocasetera y fija la condición de la llave a condición abierta permanentemente. C5 opera como un retardo del detector para que éste opere recién después de un intervalo en que la condición con deslizamiento se presenta.

Hasta ahora sólo conseguimos que el VCO tenga una adecuada relación de fase con los pulsos de sincronismo en cualquier condición de señal y que si se pierde la fase sea recuperada rápidamente. A continuación veremos qué se hace con la señal del VCO antes de aplicarla al funcionamiento de la etapa de salida.

El VCO genera en realidad dos salidas, una se dirige a la sección final de barrido horizontal y otra al procesador de video y color. Esta última tiene un pulso llamado SAND CASTLE (literalmente: castillo de arena) que hace alusión a su forma. Ver fig. 16.4.6. Se puede observar que este pulso tiene dos estados de tensión alta durante el período de retrazado y un estado de tensión baja durante el trazado. El procesador de CROMA y LUMA utiliza el estado de tensión media V1 para producir el borrado horizontal y la tensión alta V2 para separar el pulso de burst y enclavar el nivel de negro. La otra salida del VCO es la que se procesa para excitar la etapa de salida. Para explicar su funcionamiento conviene primero saber cómo es la forma de señal de salida y qué funciones cumple cada parte de ella, a pesar de que todavía no conocemos el funcionamiento de la etapa de salida. Ver fig. 16.4.7.

El flanco decreciente de la salida es el más importante porque fija el comienzo del retrazado horizontal. Entre este flanco y el flanco decreciente del VCO existe un retardo variable que está determinado por el CAFase 2. Ver fig. 16.4.8.

El CAFase 2 recibe como muestra la tensión de retrazado horizontal y como referencia la salida del VCO. De acuerdo a la fase entre ambas señales se genera una tensión continua de error que se filtra externamente con el capacitor C10. La tensión continua de error modifica el retardo entre la salida del VCO y el generador de la señal de salida que fija el tiempo de actividad. Por último, la señal se procesa en un amplificador de potencia que tiene a R14 como alimentación y sale por la pata 3. Con esto ya tenemos un panorama claro de la etapa generadora de base de tiempo horizontal y el CAFase horizontal en sus versiones discreta e integrada. Pero en los TVs de última generación se utiliza un criterio totalmente diferente que merecerá ser tratado con detalle en el próximo capítulo. Recordamos que los cuestionarios correspondientes a este capítulo y al anterior, los daremos al finalizar, con la explicación de estos temas, dado que el lector necesita contar con datos copmpletos para tener un panorama global sobre el tema. ✪

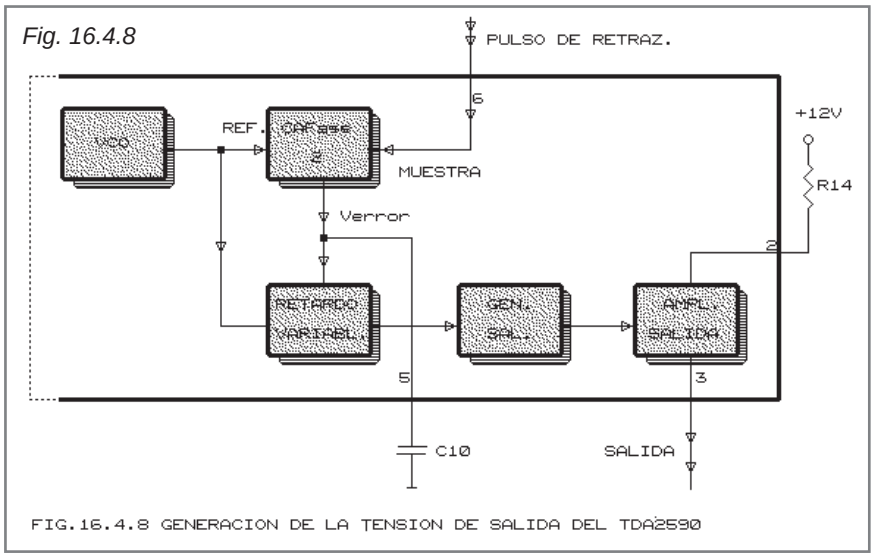


FIG.16.4.8 GENERACION DE LA TENSION DE SALIDA DEL TDA2590

MEMORIA DE REPARACION

REPARACION DE UN VIDEOGRABADOR GRUNDIG

1ª PARTE

ING. ALBERTO H. PICERNO
Ing. en Electrónica UTN - Miembro del cuerpo docente de APAE
E-mail picernoa@satlink.com
WEB http://www.geocities/SiliconValley/Pines/4673

ESTA MEMORIA DE REPARACION DE UN VIDEOGRABADOR GRUNDIG NOS PERMITE DEMOSTRAR COMO UNA PISTA FALSA COMPLICA NUESTRA TAREA AL REPARAR UN EQUIPO ELECTRONICO.

1. INTRODUCCION

Un alumno de mi curso de reparación de videograbadores me pidió que le reparara una máquina Grundig Modelo 384 que se había caído desde arriba de un TV.

Al caerse, la máquina quedó colgada del cable de antena hasta que se rompió el conector hembra de la máquina que está integrado al sintonizador. Mi alumno notó que, además del destrozo en el sintonizador, la máquina no daba muestras de vida al conectarla a la red o al pulsar ON-OFF.

PRIMERA CONCLUSION ERRADA

Mi alumno pensó:

- "Seguro que por el destrozo del sintonizador quedó alguna tensión de fuente en cortocircuito y probablemente se quemó algún fusible de la fuente o simplemente ésta no arranca por exceso de carga".

Que algo sea probable no significa que sea cierto; en efecto, al desoldar el sintonizador y verificar que la fuente desconectada del equipo generaba todas sus tensiones, mi alumno volvió a conectar la máquina a la red en espera del resultado que confirmaba su hipótesis: la culpa es del sintonizador.

El resultado fue desalentador. La máquina seguía sin mostrar ningún signo vital. Midiendo las tensiones de la fuente conectada a la placa base, encontró que todas las tensiones estaban en 0 volt.

SEGUNDA CONCLUSION ERRADA

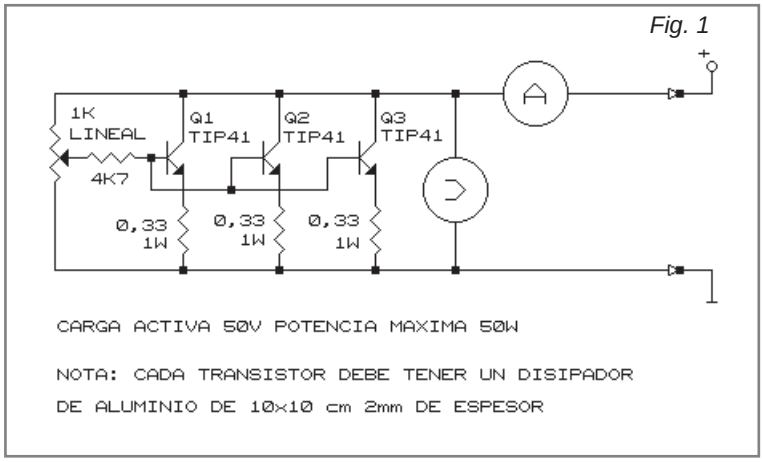
Mi alumno supuso que la caída había provocado algún otro cortocircuito que no permitía que la fuente arrancara. Entonces tomó el tester, lo predispuso como óhmetro y procediendo a medir sobre todas las salidas de fuente encontró resistencias superiores a los 100 ohms en todas ellas, con lo cual desmintió su segunda conclusión.

Como no tenía el circuito de la máquina, decidió a entregármela para su reparación, no sin antes contarme toda la historia (previamente volvió a verificar que la fuente desconectada entregaba tensión).

2. MI PRIMER ERROR

En las jornadas de Saber Electrónica tengo oportunidad de charlar con mis lectores y algunos me preguntaron con sorna:

- "Ingeniero, de sus memorias de reparación



sacamos como conclusión que Ud. nunca comete errores, ¿eso es cierto?"

- No; por supuesto que cometo errores, sólo que no los menciono cuando no aportan ninguna enseñanza.

En este artículo voy a mencionar también mis errores para no pecar de soberbio.

Realmente, lo primero que tenía que hacer era conseguir el circuito en APAE y luego dilucidar si el problema estaba en la fuente o en la carga y entonces hice lo que aparentemente es lo más lógico. Desconecté la fuente y me dispuse a probarla con una carga activa ajustable, que tenemos preparada en nuestro taller para estos casos, y que adjuntamos como fig. 1 (el lector la puede suplantar con un resistor de 10 ohm 25 W o con una lamparita para auto de 12V 10W). Agregamos también el circuito de la fuente como fig. 2 para que el lector la use de guía.

Conecté la fuente a la red y observé que el voltímetro de la carga activa indicaba 0V. Estaba a punto de concluir que la fuente no arrancaba cuando se me ocurrió probar el resto de las tensiones con el téster. Todas las tensiones estaban correctas, salvo la de 6V que tenía conectada la carga. En este punto no me animé a sacar conclusiones rápidamente, antes volví a desconectar la carga y probé otra vez las tensiones en vacío. Todas bien, incluso la de 5V.

Como para hacer algo que aclarara más los hechos, conecté la carga sobre la fuente de 14V, conecté la fuente a la red y medí otra vez las tensiones. El resultado fue que todas las tensiones estaban bien salvo la de 14V que estaba en 0V.

En ese momento se acercó Alejandro, mi hijo y comentó:

- Viejo, muchas veces te vi cargar una fuente pero es la primera vez que una fuente te carga a vos.

Me reí con ganas de la ironía, pero volví a la realidad rápidamente ya que no entendía nada de lo que estaba sucediendo. Tomé la punta del osciloscopio y revisé los oscilogramas en los secundarios del transformador: el resultado fue más desconcertante aun, en ningún secundario había pulsos de algún tipo que pudieran alimentar las fuentes secundarias y, a pesar de ello, todas tenían tensión salvo la de 14V.

3. LA MALDAD DE LOS OBJETOS INANIMADOS

Un querido profesor de física de la UTN estaba convencido de que los objetos inanimados tenían maldad, un poco en broma y un poco en serio nos decía que la prueba más concluyente era la experiencia de la tostada untada con manteca.

La experiencia consistía en untar una tostada con manteca por una de sus caras y en la otra colocar un papel adhesivo del mismo peso que la manteca para compensar el sujeto de prueba.

Luego se arrojaba al aire el sujeto de prueba 1.000 veces y se anotaba cuántas veces caía del lado de la manteca y cuántas del lado del papel.

El decía que las probabilidades debían ser teóricamente las mismas pero, sin embargo, en la prueba práctica la tostada siempre caía más veces del lado de la manteca, como prueba de que los objetos inanimados tenían maldad. Inclusive bautizó ese factor malvado como MOI, de "Maldad de los Objetos Inanimados".

4. LA MALDAD DE LA FUENTE DE ALIMENTACION

Tal como se habían dado las cosas, el fenómeno de las huidizas tensiones de salida parecía sin explicación. Sin embargo la explicación era muy simple aunque me llevó un buen rato ordenar mis pensamientos.

La fuente tenía un problema de arranque con carga, pero arrancaba perfectamente cuando ninguna de las salidas estaba cargada. Esto era de muy fácil comprobación: se conecta un osciloscopio sobre cualquiera de los secundarios y la fuente a la red, con o sin carga, en cualquiera de las salidas.

Pero, ¿por qué las salidas no cargadas tienen la tensión correcta? Porque los capacitores electrolíticos son de un valor muy elevado (CP16=1000mF; CP18=1000mF y CP13=100mF) y el téster con el que se hicieron las mediciones era un digital de 20 Mohm de resistencia de en-

trada. Realizando el cálculo de la constante de tiempo T=RC, obtenemos T=20.000.000 x 0,001 = 20.000 seg. y como cada hora tiene 3.600 seg. podría mantener el téster conectado por varias horas sin que se note que baja la tensión.

Por lo general, la propia resistencia de fugas de un capacitor electrolítico es mucho menor que 20 Mohms, reducida la constante de tiempo a valores que siempre están en el orden de los 5 minutos pero, en este caso, la maldad de la fuente era tal que los electrolíticos conservaban su carga por más de 45 minutos.

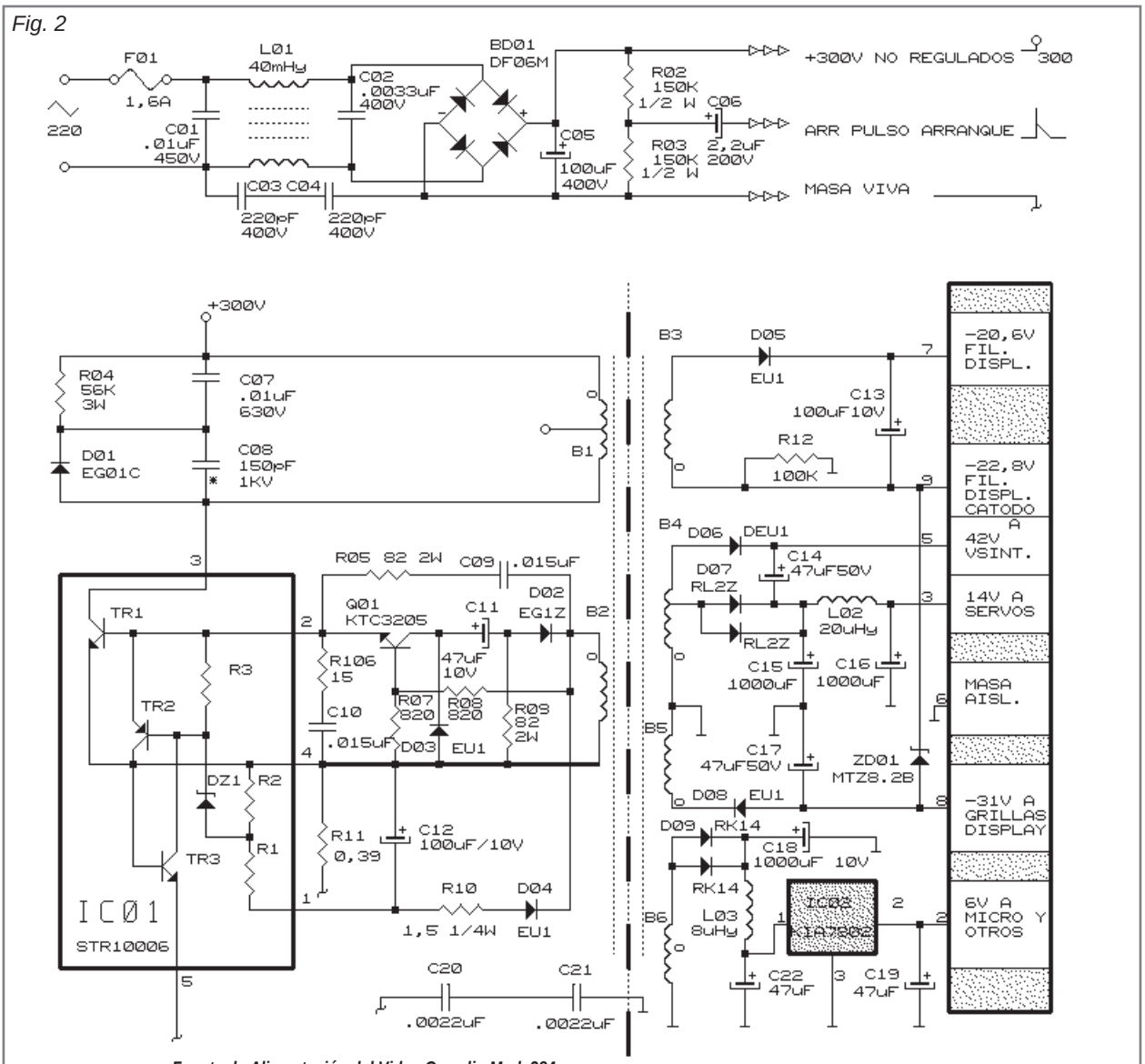
Si el lector vuelve a leer la secuencia de mediciones tal como fue efectuada, observará que entre las pruebas con carga siempre realicé una prueba sin carga que dejaba los electrolíticos a plena tensión.

El error radicaba en no descargarlos luego de un arranque sin carga.

¿Por qué no arranca la fuente?

En la próxima edición, explicaremos el porqué de que la fuente arranque sin carga y deje de funcionar cuando se la exige. ✪

Fig. 2

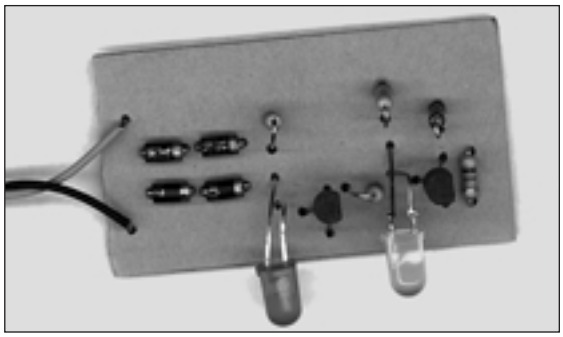


Fuente de Alimentación del Video Grundig Mod. 384

NOTAS:

LOS RESISTORES SON INDICADOS EN OHMS SALVO INDICACION CONTRARIA.
LOS RESISTORES SIN INDICACION DE POTENCIA SON DE 1/8 DE WATT.
LOS CAPACITORES ELECTROLITICOS SIN INDICACION DE TENSION SON DE 25 VOLTS.
LOS CAPACITORES DE POLIESTER O POLICARBONATO SIN INDICACION DE TENSION SON DE 260V.
LOS CAPACITORES CERAMICOS ESTAN MARCADOS CON UN ATERISCO *

DETECTOR DE "TELEFONO PINCHADO"



El prototipo que proponemos en principio, permite detectar cuando se está utilizando una línea telefónica, pero con "algunos agregados", podremos saber si alguna persona ha interferido el aparato con el objeto de escuchar nuestras conversaciones. En principio solamente es útil para líneas alámbricas, por lo cual no sirve para telefonía celular.

Por Horacio D. Vallejo

A la hora de diseñar circuitos electrónicos para escribir los clásicos montajes, suelo basarme en los circuitos de aplicación de determinados componentes, proporcionados por los fabricantes de los mismos. Además, busco aparatos que sean solicitados por Uds.

Al elegir este proyecto tuve en cuenta dos aspectos, por un lado un circuito que pueda ser "colgado de una línea telefónica" sin cargarla, que permita saber cuándo se está utilizando dicha linea y, por el otro, que el prototipo nos pueda indicar si alguien está tomando energía de la línea e invade nuestra privacidad.

Evidentemente, la tarea no es fácil, si queremos construir un equipo que sirva para cualquier condición (líneas analógicas o digitales, que el abonado esté lejos o no de la central, etc.).

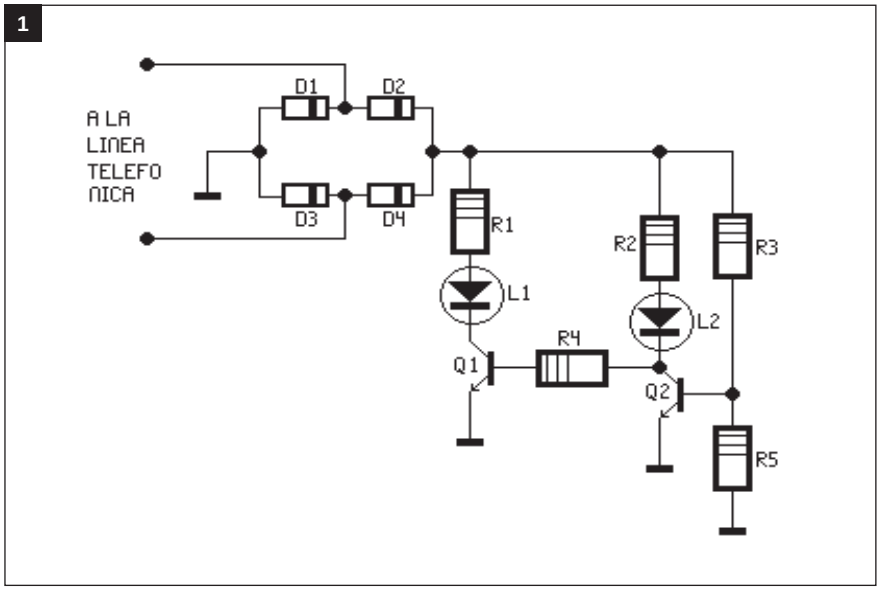
Por tal motivo, presentamos en esta oportunidad un detector de linea invadida (teléfono en uso o "pinchado") que se puede usar con buen desempeño en líneas analógicas. Deseo acalarar que me costó mucho emplear el término "pinchado" para destacar este proyecto, pero debido a su masivo uso en los medios de comunicación, creo que es el término apropiado.

En la figura 1 se da el circuito "primitivo" que diseñé para saber cuándo una línea está ocupada.

La prueba la efectué con los clásicos BC548, pero en algunas líneas ruidosas es probable que los mismos se quemen, por lo cual recomiendo el uso de transistores 2N3392 (por tal motivo, en el impreso se ha colocado la indicación de B, C y E para que Ud. sepa dónde conectar cada terminal en función del transistor empleado). El principio de funcionamiento se basa en el hecho de que una linea telefónica posee una tensión que disminuye cuando se descuelga el teléfono.

Cuando no se usa la linea, la tensión en sus extremos es superior a los 25V (normalmente 48V, aunque depende de las centrales de

1



LISTA DE MATERIALES

D1 a D4 - 1N4005 - Diodos rectificadores
Q1, Q2 - BC548 (ver texto)
L1 - Led rojo de 5 mm
L2 - Led verde de 5 mm
R1 - 2k7
R2 - 33kΩ
R3 - 56kΩ
R4 - 18kΩ
R5 - 4k7

Varios
Placas de circuito impreso, gabinetes para montaje, conectores para línea telefónica, estaño, cables, etc. (no incluye los componentes de la figura 3).

cada país), con lo cual Q2 queda bien polarizado, encendiéndose L2 que muestra que se puede usar el teléfono, L1 permanece apagada porque Q1 está cortado como consecuencia de la conducción de Q2.

Al levantar el teléfono, la tensión cae, Q2 no alcanza a conducir por lo cual L2 se apaga, la base de Q1 toma un valor de tensión más alto por lo que comienza a conducir, encediéndose el led rojo que indica que se está utilizando la línea. En la figura 2 se muestra el circuito impreso del prototipo. En principio, este aparato sirve para el caso de querer saber si alguien está usando la línea sin necesidad de levantar el teléfono por lo cual es útil para el caso de tener dos teléfonos en paralelo sobre una misma linea y no queremos interrumpir una comunicación.

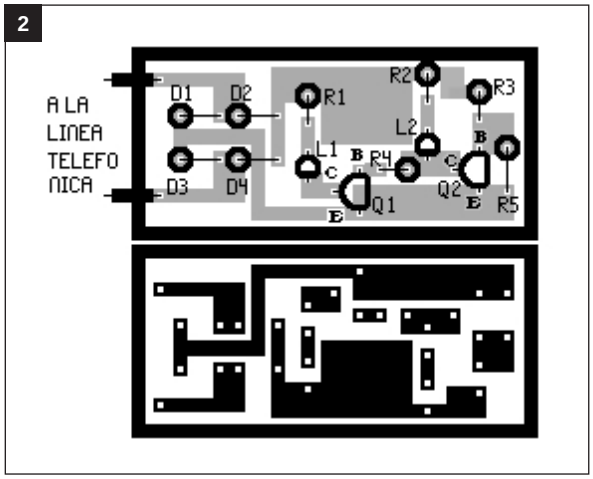
Hasta aquí, hemos dado la primera parte del proyecto pero:

¿Qué pasa si alguien está escuchando nuestras conversaciones, sin que nos demos cuenta?

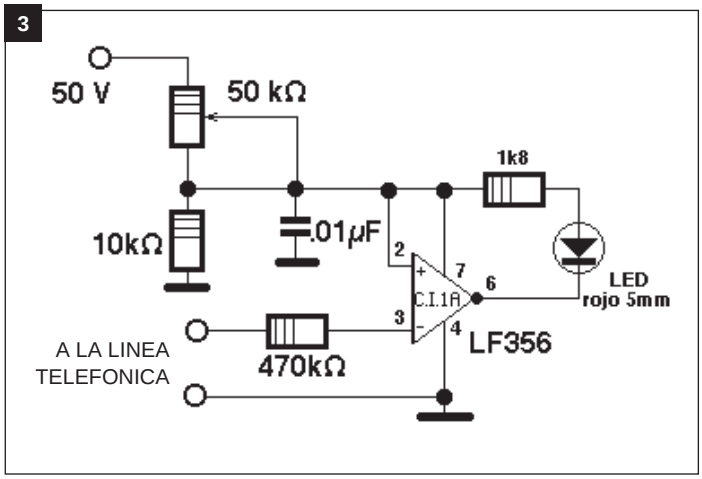
En la figura 3 damos un circuito que sirve para este fin. Los equipos para "pinchar" una línea se activan cuando se detecta una comunicación y hace caer aun más la tensión en bornes de la misma. Luego, basta con conectar el indicador en el teléfono a observar (debemos asegurarnos de que no está pinchado), levantar el tubo y calibrar el pre-set de modo que no encienda el led. A continuación conectamos otro teléfono en paralelo (también descolgado) y calibramos el pre-set hasta que el led se encienda. Dicho led se deberá apagar al colgar el segundo teléfono, caso contrario, se debe repetir el ajuste.

De esta manera, cuando Ud. esté hablando por teléfono, si se enciende el led, es indicación de que alguien esta invadiendo su comunicación. ✪

2



3



¿TV Y / O PC?

EL SISTEMA TV-PC DE PROXIMA APARICION EN EL MERCADO

Televisión y computación, dos conceptos aparentemente dispares parecen llegar a una unión. El TV/PC está por aparecer en el mercado. ¿Qué ofrece la industria y qué espera el público del TV/PC? Ofrecemos, en la presente nota, un análisis de esta nueva tendencia.

Por Egon Strauss

1) Tan parecidos y tan diferentes

Sin temor a equivocarnos, podemos afirmar que el televisor y la computadora son los artefactos más frecuentes del hogar en la época actual, si bien cada uno controla terrenos diferentes. La TV es principalmente para el entretenimiento de la familia, tal vez con algunas connotaciones educacionales. De acuerdo a las estadísticas, el televisor en su función de receptor de programas de TV por antena o por cable, está presente en el 98% de los hogares, muchas veces acompañado por un videograbador o un videogame. La computadora está entrando con mucho ímpetu en los hogares y cada vez son más las tareas que realiza, algunas ajenas a su función primaria de calcular o procesar palabras.

Muchos usuarios ya han instalado tarjetas de sonido y algunos, también tarjetas de video. Se viaja por la Internet, se usa el lector de CD-ROM para juegos y otros fines de entretenimiento y, en general, las generaciones menores de 35 años de edad ya casi no pueden estar sin su PC.

Pero a pesar de estos aspectos similares en su atractivo familiar, existen también diferencias importantes. El televisor posee generalmente pantallas de 20 o más pulgadas (50 cm), mientras que el monitor de la PC, sólo usa pantallas de 14 a 17 pulgadas (35 a 43 cm) y rara vez supera esta medida.

También existe una diferencia importante en cuanto a las actividades que se desarrollan con la PC y con la TV. Mientras mirar el televisor es generalmente una actividad compartida por varios miembros del núcleo familiar, el uso de la PC se limita a una audiencia mucho más reducida. En ello influye también que el centro de atención y actividad de la PC es el teclado, mientras que el tamaño de la pantalla del monitor es reducido y no muy indicado para audiencias numerosas. Por otra parte, el tipo de pantalla está orientado hacia la lectura de caracteres y, por lo tanto, posee una resolución mucho mayor que las que exigen las especificaciones visuales de la TV.

En el monitor de la PC esta resolución puede llegar a 1.024 x 768 pixels, con una distancia entre puntos de color de sólo 0,28 mm. En cambio en TV-color se usan sólo unos 798 x 600 pixels o menos, con una distancia entre puntos de color de 0,81 mm o más. Actualmente existen varias marcas (Thomson, Toshiba y otros) que piensan lanzar tubos de imagen de gran tamaño (20, 27, 31 y 36 pulgadas) con una distancia de puntos de sólo 0,58 mm.

Si ben esta distancia es mayor que la usada en tubos para monitores, es suficiente para mejorar la resolución que permite lecturas de textos a distancia en una pantalla de gran tamaño. Esto hace la pantalla más apta para un uso famil-

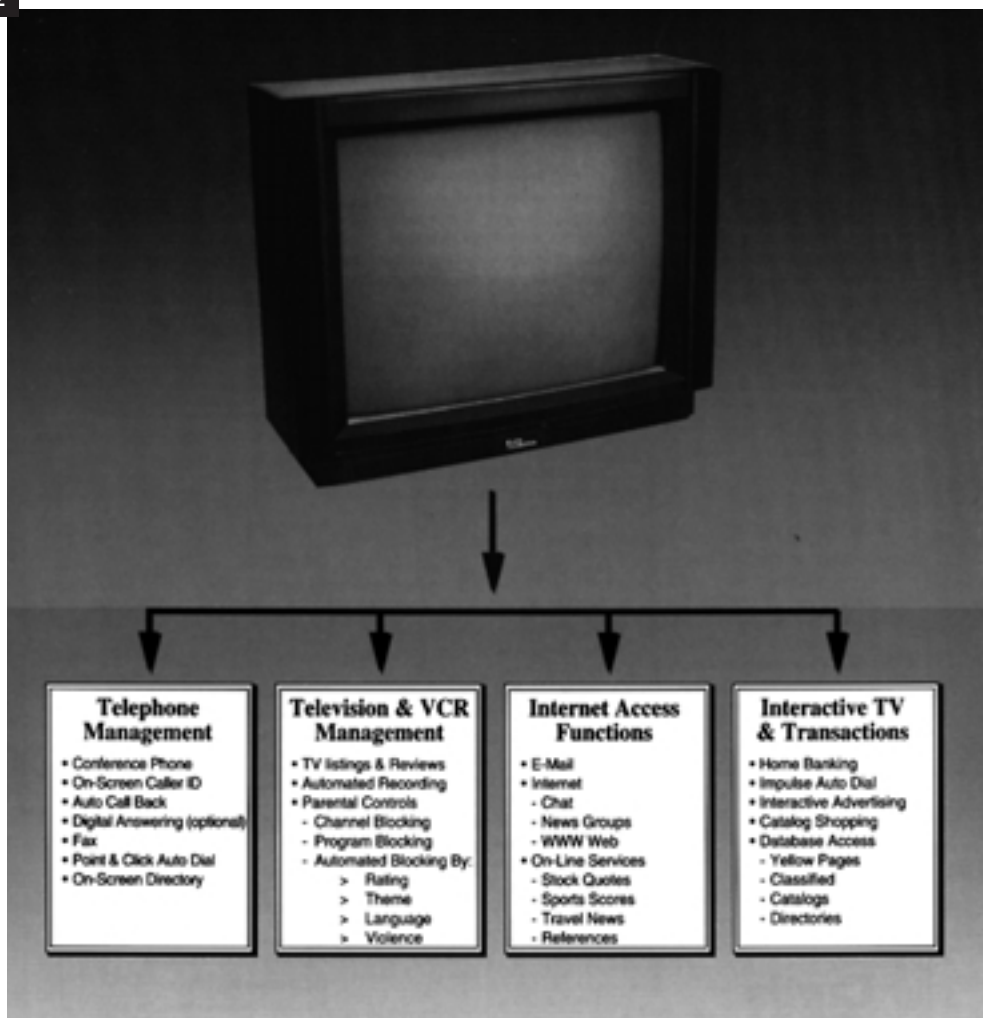
1

iar, tanto para comutación como para televisión. Con esta idea en mente se realizan ahora diferentes proyectos que permitieron la construcción de equipos TV/PC, quiere decir: televisores con prestaciones de computadora. Varias marcas de televisores se han unido con empresas de computación, tanto de hardware como de software, para poner en marcha estos proyectos.

Ya se ofrecen diferentes modelos, como por ejemplo Curtis Mathes con su sistema UniView, Gaeway 2000 con el sistema Destination, RCA con Compaq, Siemens con su propio sistema, Toshiba con TIMM y Zenith con NetVision. En la figura 1, vemos una demostración de Zenith con su televisor interactivo de 27 pulgadas (68 cm).

Estas demostraciones se efectuaron en la Exposición de Electrónica de Orlando (Estados Unidos).

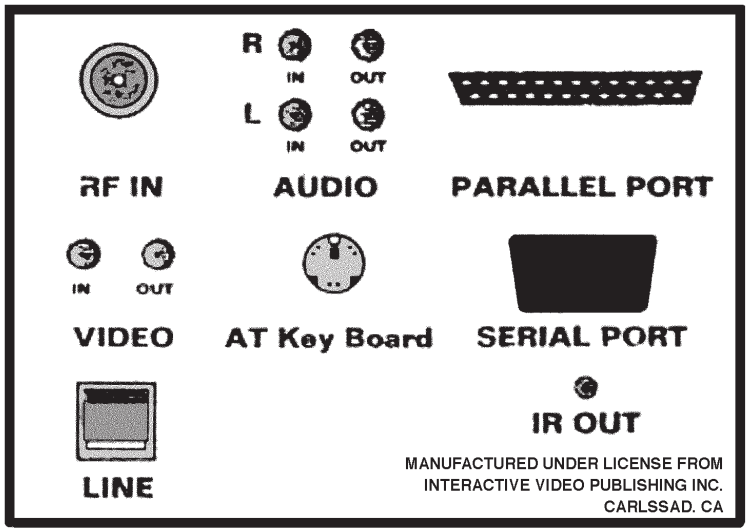
2



2) Las prestaciones del TV/PC

Las prestaciones de los televisores-computadoras (TV/PC) son numerosas y son bastante similares en todas las marcas mencionadas. No son iguales a las computadoras con tarjeta de video y, por lo tanto, podemos considerarlas como una

3



categoría propia. Usaremos el modelo de Curtis Mathes, el UniView, que vemos en la figura 2 como ejemplo práctico para todo el grupo.

En principio, el televisor cumple todas las funciones que se esperan normalmente de un televisor moderno (recepción de más de 180 canales de aire y de cable, closed caption, sonido estéreo, etc.). También el videograbador que se usará con él, tiene las prestaciones habituales. Sin embargo, podemos transformar el televisor de una central interactiva por medio de un agregado que, según los planes de Curtis Mathes, estará disponible en el mercado dentro de muy pocos meses y cuyo prototipo vimos en funcionamiento en mayo pasado. Otras marcas, como RCA, Toshiba y Zenith incluirán el agregado digital dentro del mismo televisor, como el que vimos en las figuras 1 y 2. El agregado puede conectarse a cualquier televisor NTSC.

El televisor como central interactiva, que Curtis Mathes llama UniView, permite las siguientes funciones: coordinación telefónica, coordinación de TV y VCR, funciones con acceso a Internet y funciones y transacciones de TV interactiva. Enseguida ampliaremos estos conceptos, pero previamente vemos en la figura 3 el aspecto del tablero de control del agregado que transforma el TV en TV/PC. Un tablero similar existe también en el TV/PC mismo. En este tablero de conexiones vemos una entrada de RF y sendas entradas y salidas de video y audio estéreo. Desde luego, existen también conectores para el teclado de computadora normalizado y para conectores de ports digitales en serie y en paralelo.

Además existe un conector para rayos infrarrojos. Estas conexiones permiten recibir y emitir las señales necesarias para llamadas telefónicas, identificación del llamado en la pantalla, contestación automática de llamadas y discado remoto por el control remoto del televisor. El sistema UniView de Curtis Mathes se basa en un procesador 68340 de Motorola, de 16MHz y posee un RAM de 512kB que es expandible a 8MB. La memoria instantánea es de 1MB, expandible a 2MB. La memoria de video es de 512kB, expandible a 1MB. La capacidad gráfica es de 640 x 480 pixels en VGA. Los modos seleccionables son tres: TV solamente, gráficas solamente y gráficas con Genlock. El sistema operativo es el Kosmos de Interactive Video Publishing.

El conector del Modem es el modular RJ-11 de 4 patas y los protocolos usados son el V.42bis y el MNP5. El modo de datos es de 14.400 BPS y para Fax es de 14.400BPS (1 y 2). El muestreo de audio se efectúa con diferentes modos en 4.800, 7.200, 11.025 y 22.050.

Con este equipamiento del agregado se pueden realizar las siguientes prestaciones.

Coordinación telefónica: teléfono de conferencias, identificación del llamado en la pantalla, contestación automática, contestación digital (optativa), Fax, discado automático y guía telefónica en la pantalla. Coordinación de TV y VCR: listado de canales, grabación automática, controles de programas por medio de bloqueo de canales, bloqueo de programas o bloqueo automático de acuerdo a la clasificación, el tema, el lenguaje o contenido de violencia.

Funciones de Internet: E-mail, Internet Chat, Internet News Group y uso de redes WWW Web. Servicios On-line, cotización de bolsa, resultados deportivos, novedades de viajes y referencias.

Coordinación de TV interactiva y transacciones: servicios bancarios, discado automático, anuncios interactivos, compras por catálogo, acceso a base de datos, páginas amarillas, clasificados, catálogos y por directorios.

Para el manejo de todas estas prestaciones se usa el control remoto infrarrojo normal del televisor y un control remoto especial para

4

otras funciones. También se puede conectar el teclado convencional de la computadora para las funciones que lo requieren.

Entre las prestaciones más sofisticadas, encontramos también un "lápiz" electrónico que permite "firmar" los faxes salientes o efectuar dibujos en la pantalla para diferentes aplicaciones, etc.

Se usan además guías especiales en pantalla para funciones de E-mail, Internet, envío de Fax, búsqueda de programas en la guía electrónica de programación de TV y muchos otros.

Los servicios del UniView de Curtis Mathes se realizan en tiempo real, de manera que se actualizan permanentemente a través de su conexión con la Internet, de acuerdo a las funciones de este servicio.

3) Perspectivas

La UniView de Curtis Mathes, la NetVision de Zenith, el TIMM (Toshiba Integrated Multimedia Monitor) de Toshiba (ver figura 4) y los modelos correspondientes de otras marcas amplían las prestaciones y servicios del televisor e integran al usuario a una red mundial de servicios con las funciones de TV/PC.

Sin dudas, nos acercamos a una época en la que debemos estar bien equipados para ser competentes y las condiciones de mercado se están preparando para ello. Esperamos tener pronto acceso a estos equipos. ✪

CIRCUITOS IMPRESOS
por UNIDAD
Pequeñas y Medianas Series
Realizamos su placa a partir de cualquier revista o dibujo
343-8100 / 797-0930

COMPENSACION EN AUDIO POR ADAPTACION

Los corrimientos de fase y la distorsión armónica son problemas que afectan a la reproducción de alta fidelidad en equipos de audio de todo tipo. En equipos profesionales estos efectos no son aceptables y fue necesario desarrollar métodos para reducir su incidencia. En la presente nota veremos cómo métodos desarrollados para los medios profesionales, ya llegaron al mercado consumidor y mejoran notablemente los equipos de audio construidos bajo sus especificaciones.

Por Egon Strauss

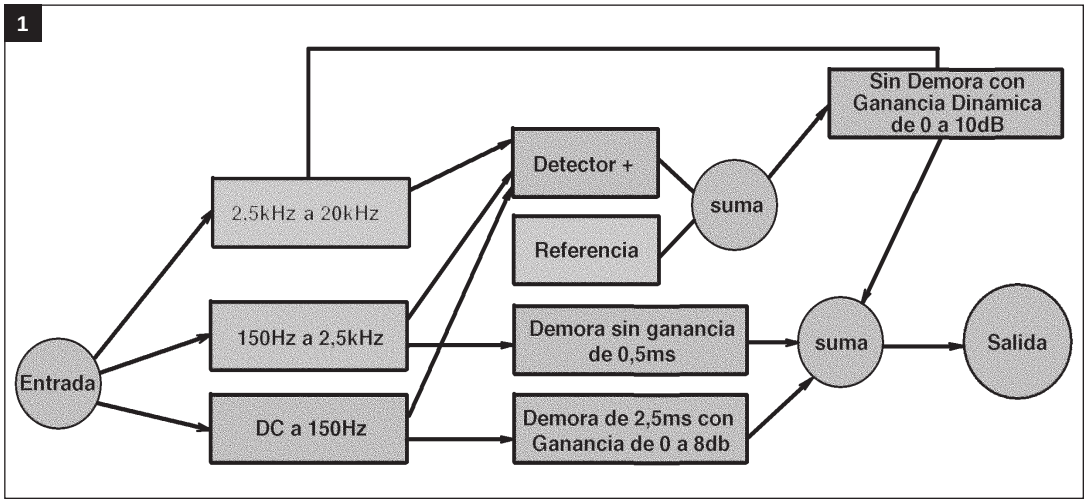
1) Las Soluciones Propuestas para Medios Profesionales

Desde que existen sistemas de audio, se han encontrado problemas de diversa índole en la performance de los mismos. Muchos fueron y siguen siendo los métodos propuestos para su solución, la introducción de los sistemas Dolby es uno de los ejemplos más conocidos para la reducción del ruido propio de los equipos y la mejora sustancial de la relación señal-ruido. En otros equipos se introducen ecualizadores, tanto del tipo gráfico como paramétrico, para atacar otros problemas en la respuesta de frecuencia de los equipos de audio y sus plataformas anexas.

Uno de los laboratorios que se ocupó de este tema fue BBE Sound de California, que presentó alrededor de 1985 un sistema de compensación adaptable para fines profesionales. Este sistema estaba dirigido específicamente a empresas grabadoras y estaciones de broadcasting de radio. Los principios básicos se pueden describir de la siguiente manera. Los efectos perniciosos que se atacan por medio del sistema BBE son el corrimiento de fase en frecuencias altas y bajas y la falta de respuesta en frecuencias altas, en los sobretonos o armónicas de estas frecuencias, como consecuencia de la reproducción fallida en estas frecuencias. La corrección de estas fallas se efectúa por adaptación, en forma automática y permanente.

El término "adaptable" (suele traducírselo como "ADAPTIVA") implica que la activación y compensación es una función directa de la gama de frecuencias y de la amplitud de las señales. Esta corrección se produce antes de aplicar las señales a sus respectivas etapas de amplificación final de potencia, a las cuales llega ya en forma corregida.

El esquema en bloques del sistema BBE surge de la figura 1. Se observa que la señal de entrada es subdividida en tres bandas de frecuencia para su procesamiento por medio de filtros adecuados. Una banda abarca desde tensiones continuas (0Hz) hasta 150Hz, la segunda banda abarca desde 150Hz hasta 2.500Hz y la tercera banda llega desde 2,5kHz a 20kHz. Cada una de las bandas recibe un tratamiento específico, en el cual se produce una corrección de fase en las frecuencias bajas y medias. En la banda



de 0 a 150Hz se introduce un retardo de 2,5 milisegundos y una variación de amplitud de 0 a 8dB. En la banda de 150 a 2.500Hz se introduce un retardo de 0,5 ms sin afectar la ganancia. Finalmente en la banda de 2,5 a 20kHz se produce una comparación de estas frecuencias altas con las frecuencias bajas de las demás bandas y se establece un nivel obligatorio de corrección que elimina los eventuales desfasajes aleatorios que se pudiesen haber introducido en las frecuencias altas. Se introduce al mismo tiempo una corrección dinámica de la ganancia de 0 a 10dB. La curva de respuesta es modificada por la introducción del retardo y la ganancia selectiva del procesador BBE y de esta manera también compensa las diferencias causadas por la respuesta despareja de los parlantes frente a las frecuencias altas. El concepto de la corrección del sistema BBE es complejo y su ejecución en la práctica costosa. Los resultados obtenidos son excelentes y satisfacen los requisitos profesionales más exigentes, pero debido a la realización del sistema BBE en etapas discretas, su aplicación en la Electrónica del Consumidor era prohibitiva.

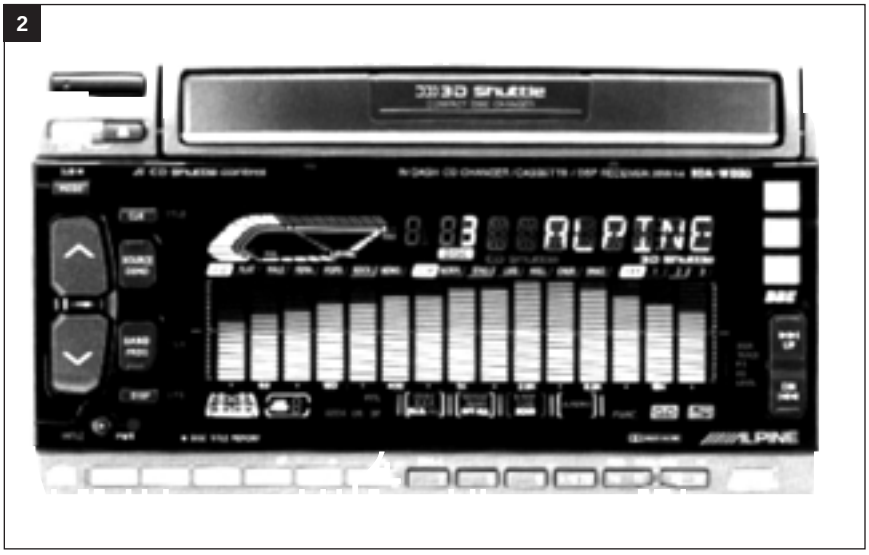
2) El Sistema BBE Llega a la Electrónica de Consumo

En 1995, BBE Sounds, el creador del sistema y ROHM Co., un conocido fabricante japonés de circuitos integrados, llegan a un acuerdo, bajo el cual ROHM fabrica, en principio, dos tipos de procesadores BBE. El BA3880S con una ganancia fija de 4dB en la banda baja y el BA3884S con una ganancia variable en este rango de 0 a 150Hz.

Los circuitos integrados tuvieron buena acogida entre los fabricantes que consumen los procesadores BBE y durante 1995 y 1996 fueron incorporados en equipos de las marcas Advent, Aiwa, Alpine, Brother, Sony, Teac y otros. También la empresa NHK (Japan Broadcasting Corporation) y TBS (Tokyo Broadcasting System) usan estos procesadores en sus equipos. El campo de acción del BBE en la práctica se concentra en forma especial, pero no exclusiva, en dos rubros: la reproducción profesional de alta fidelidad (grabadoras, estudios de broadcasting, etc.) y en los receptores de radio del automóvil de alta categoría, que son propensos a sufrir los embates de un ambiente hostil y difícil de controlar.

Muchas de las marcas mencionadas incluyen el sistema BBE en sus modelos de punta.

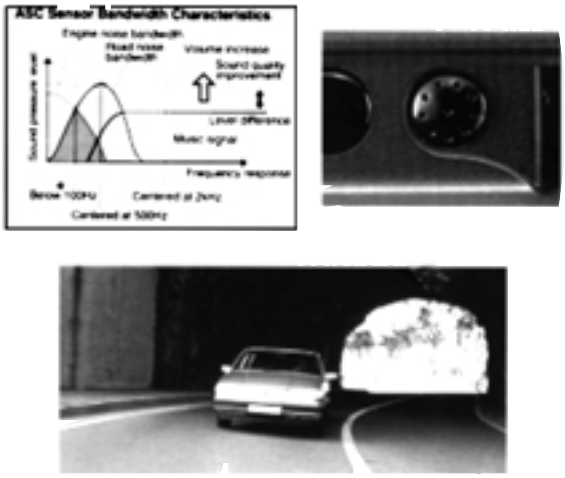
En la figura 2 vemos un modelo de radio de automóvil de Alpine, el modelo 3DA-W880 que es el mode-



lo de mayor categoría en el catálogo de Alpine de 1997 y tiene el sistema BBE incorporado. Como índice de la eficiencia del sistema BBE en este equipo, el fabricante informa que en la reproducción de guitarras acústicas es posible distinguir cada una de las cuerdas del instrumento. Por otra parte, atestigua la categoría del modelo 3DA-W880 el hecho de que tenga también incorporado un cambiador de discos compactos (CD) y una salida de los amplificadores de potencia, de cuatro canales de 35 watt por canal. En este equipo de Alpine se usa también otro proceso importante para radio del automóvil, que es el compensador de sonido ambiental (ASC).

Los receptores de automóvil soportan exigencias muy grandes, debidas a los cambios del medio ambiente y a las múltiples fuentes de ruidos acústicos del exterior. Con el ASC se establece por medio de un micrófono, un nivel de ruidos de referencia, como vemos en la figura 3. En la curva de respuesta que acompaña esta figura, vemos el ancho de banda del ruido del motor, que se produce generalmente en frecuencias inferiores a 100Hz y el ancho de banda del ruido de la ruta, que se centra alrededor de 500Hz. Por otra parte, tenemos el rango de las señales musicales que para los fines del sistema de control se centran alrededor de 2kHz. Cuando las señales de 100 y 500Hz aumentan, automáticamente se incrementa también el nivel de la señal musical, mantiene así una relación señal-ruido constante y una mejora de la calidad tonal percibida. Una de las causas de la variación observada es por ejemplo, el paso del vehículo por un túnel en la ruta u otra eventualidad similar. Se observa que la distribución de las frecuencias en juego es compatible con el sistema BBE, lo que simplifica la aplicación de ambos sistemas.

3

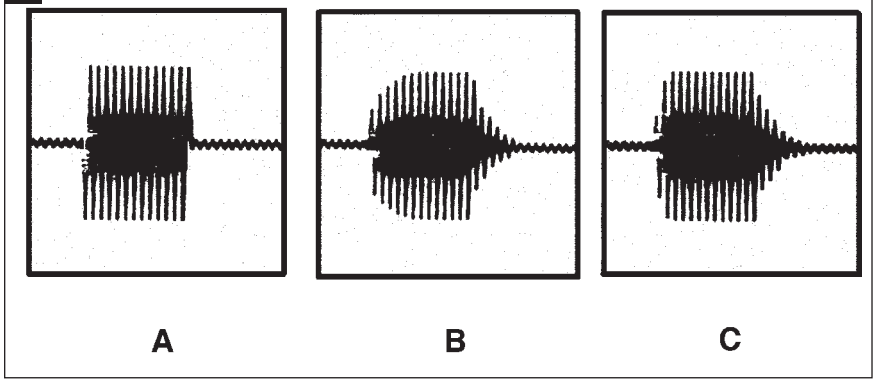


El uso de los compensadores adaptadores del sistema BBE y ambientales del ASC en radio del automóvil es desde luego perfectamente justificado, ya que en estos equipos existen las condiciones sonoras más “crueles”, que difícilmente se repitan en el hogar. Varias marcas de estos equipos lo entendieron así y, de esta manera encontramos los procesadores BBE también en algunos modelos de Advent, como el equipo APX7000 que ofrece una ecualización de 12 bandas y una restauración del sonido con el sistema BBE. Para ilustrar aun mejor la actuación del sistema BBE, vemos en la figura 4 algunos oscilogramas relacionados con el mismo. En la figura 4A vemos el aspecto de la señal antes de aplicarla a la etapa del BBE. En la figura 4B vemos esta misma señal a la salida, pero con el BBE desactivado. Finalmente en la figura 4C vemos la señal de salida después de ser procesada en el BBE.

3) Conclusiones

La compensación adaptable del sistema BBE está incorporada en muchos equipos de audio profesionales desde hace varios años y se va incorporando en la actualidad también en equipos de consumo cuya categoría debe sobresalir. En la temporada 1997, varios modelos de diferentes marcas ya lo poseen, gracias entre otras cosas a la aparición de los procesadores integrados específicos, como los BA3880S y BA3884S de ROHM y otros. ✪

4



EL SISTEMA HQ EN VIDEOGRABACION

Muchas marcas de videograbadoras ofrecen modelos con la indicación de "HQ". Estas siglas comprenden mejoras en la calidad de la señal de los casetes grabados y reproducidos con este sistema. Analicemos las características que se incluyen en esta designación.

Por Egon Strauss

1 - ¿Qué es el HQ?

El sistema HQ tiene por objeto la mejora en la calidad de las imágenes grabadas y/o reproducidas con las normas del mismo. Un Comité de Industria se ocupa de controlar el cumplimiento de estas normas que en principio, no son un circuito único, sino un conjunto de cuatro medidas que se pueden tomar en un videograbador o camcorder para mejorar la calidad de la imagen, tanto en lo referente a la señal de luminancia Y, como de crominancia C.

Se trata de cuatro parámetros que son los siguientes:

a) recorte de blancos a mayor nivel en el circuito de grabación de la señal de luminancia Y.

b) Acentuación de detalles durante la grabación de la señal de luminancia Y.

c) Acentuación de los detalles de la señal de luminancia durante la reproducción del casete.

d) Mejora de la relación señal-ruido de la señal de crominancia durante la reproducción.

Cabe destacar que las normas actuales indican que todo videograbador o camcorder que lleva la designación de HQ debe poseer indefectiblemente el paso a), mientras que los pasos b) al d) son optativos, pero uno de ellos debe acompañar el paso a) para garantizar el funcionamiento correcto del sistema HQ.

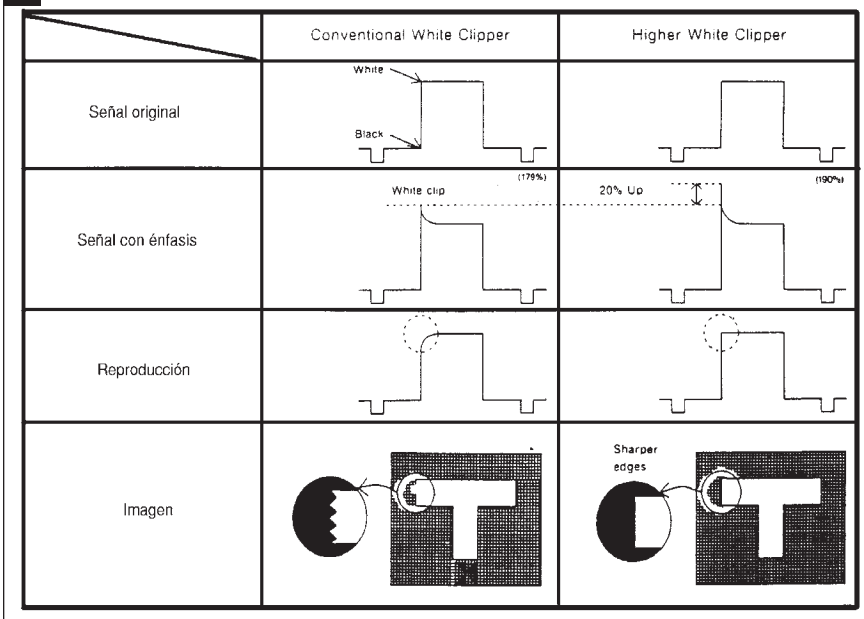
Existen modelos selectos de videograbadores que usan los cuatro pasos mencionados, pero muchos otros usan sólo el a) y el d) o el a) y el c), ya que ello es suficiente para merecer la designación de HQ.

2) Los efectos del sistema HQ

Los efectos del sistema HQ influyen en su conjunto a lograr, durante la grabación y la reproducción de los casetes grabados con HQ, una mejora sustancial de la resolución de la imagen, tanto en su aspecto de señal de luminancia Y, como de crominancia C. Además se logra una relación señal-ruido mejorada de las señales Y y C, durante la reproducción. Conviene recordar que el sistema HQ fue introducido en el VHS una vez comprobada la eficacia de medidas circuitales similares en el S-VHS, pero desde luego, sin llegar al perfeccionamiento que brinda este formato debido a muchos otros detalles constructivos y circuitales.

El paso a), el más característico y fundamental del sistema HQ, consiste en incrementar en un 20% el nivel de recorte de blancos. Recordemos que la señal de luminancia es grabada en la cinta magnética en un proceso de modulación de frecuencia. Esto significa que un incremento de amplitud de la parte de la señal que representa las zonas blancas, producirá una mayor desviación de frecuencia de las bandas laterales de la portado-

1



El recorte de blancos.

ra de luminancia. El corrimiento del nivel de corte de esta parte de la señal, se manifestará entonces como un pre-énfasis de la señal que en la grabación producirá un pico exagerado, como vemos en la figura 1. En la reproducción se introduce el correspondiente desénfasis, con el resultado de una imagen mucho más nítida en sus bordes verticales. La imagen reproducida de esta señal se observará también en la figura 1, es mucho más definida al mantener la señal su contenido total, sin las curvaturas que introduce una integración indeseada. La diferenciación producida por el pre-énfasis permite una reproducción más perfecta de los bordes verticales. El contenido armónico original de la imagen queda intacto por el efecto del corrimiento del corte de blancos y el resultado final es una reproducción de mayor calidad.

En este paso debemos controlar, sin embargo, que el corte de blancos no exceda el 20%, ya que de otra manera pueden introducirse efectos secundarios perjudiciales, que se manifiestan en la pantalla como rayas negras durante la reproducción de la imagen. El límite del 20% es adecuado para evitar este tipo de problemas.

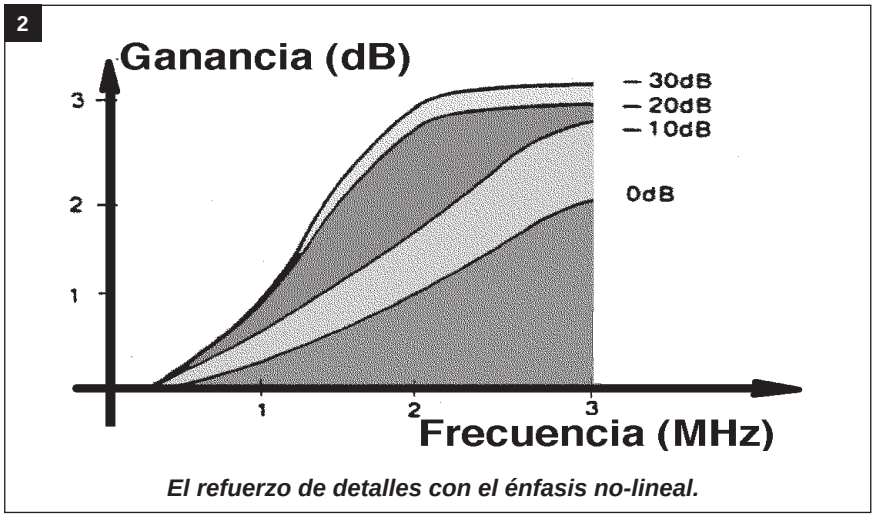
El paso b) que refuerza la resolución horizontal, se produce en la señal de luminancia antes de su modulación de FM. En la figura 2 vemos un gráfico que nos demuestra que las señales de menor amplitud (-30dB, -20dB, etc.) reciben una mayor amplificación que las de amplitud normal (0dB). Asimismo, el grado de amplificación depende también de la frecuencia de la señal de video y privilegia las frecuencias más altas (2 y 3MHz) con respecto a las frecuencias menores (1MHz y menos). Se trata, por lo tanto, de un circuito de énfasis no-lineal en el proceso de grabación de la señal. Este proceso se aplica sólo a la señal de luminancia debido a su modulación de FM, que prevé este tipo de énfasis y también porque los detalles finos de la imagen en su resolución horizontal, dependen de la señal de luminancia y no de la crominancia.

El tercer paso c) complementa los pasos anteriores aplicados a la señal de luminancia durante la grabación, pero se aplica esta vez en el modo de reproducción. Con ello se logra una mejora en la relación señal-ruido y en la nitidez de la reproducción, sobre todo en la velocidad de LP (Long Play) que posee generalmente una calidad de imagen ligeramente inferior a la calidad obtenida en SP (Standard Play).

La mejora en la relación señal-ruido es del orden de los 2 a 3dB, lo que tiende a compensar este deterioro normal de la calidad de imagen en LP.

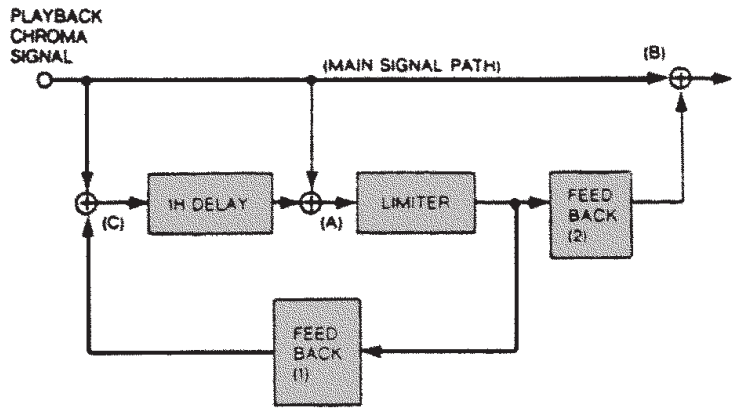
El cuarto paso d) se aplica a la

2



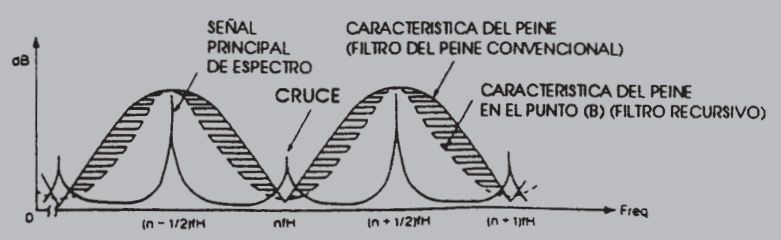
El refuerzo de detalles con el énfasis no-lineal.

3



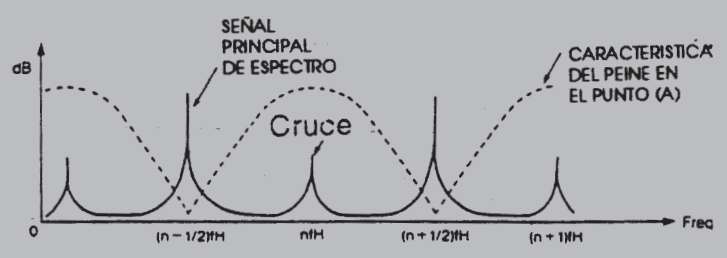
Un procesador de crominancia con filtro recursivo.

4



El efecto del filtro recursivo.

5



Características de un filtro de peine sin filtro recursivo.

señal de crominancia con la finalidad de mejorar la relación señal-ruido durante el modo de reproducción (Play). En algunos equipos sin HQ se puede observar un incremento del ruido de fondo en las áreas coloreados de la imagen.

El circuito que vemos en la figura 3 está destinado a reducir este efecto. Se trata en principio de un filtro recursivo de crominancia, basado en una línea de retardo y dos circuitos de realimentación negativa, juntos al limitador. El efecto de esta configuración circuital puede observarse en la figura 4. En esta figura se observa cómo las bandas laterales enteras que corresponden a la señal de luminancia, poseen puntos mínima respuesta (ceros), con la anulación de las señales afectadas, en nfh, (n+1)fh, etc. En cambio, las bandas laterales de crominancia, ubicadas en forma desplazada en media línea (n-0,5)fh, (n+0,5)fh, etc., son pasadas en forma completa.

El filtro recursivo de la figura 3 brinda mejores resultados que el uso de la línea de retardo solamente. Esta diferencia se observa en la zona rayada de la figura 4 y se manifiesta en la reducción de 2 a 3dB del ruido de la señal de crominancia. También deseamos comentar aquí que, en muchos videograbadores NTSC, reformados a PAL o multinorma, puede aparecer un incremento en la relación señal-ruido, si no se toman los recaudos necesarios en la reforma. En algunos equipos con HQ que poseen el filtro recursivo, el resultado de la reforma puede brindar imágenes de mayor calidad, debido a la presencia de este filtro. Resulta obvio que el sistema HQ no fue introducido con este propósito, pero de cualquier manera beneficia estos equipos tanto en NTSC, como en PAL.

3) Conclusiones

A través de los años de existencia del sistema HQ en videograbación, se ha podido comprobar su eficiencia para obtener imágenes de mayor nitidez y mejor relación señal-ruido. Si se presenta el caso de tener que recomendar algún tipo de videograbador y de sus prestaciones, debemos tomar en cuenta este aspecto técnico, en beneficio del usuario. ✪

ABSORCION DIELECTRICA Y R.E.S.

Un enemigo poco visible, con el cual suelen encontrarse los radioaficionados, es la capacidad parásita producida por varios factores, que puede modificar las características de propagación de las antenas, así como la sensibilidad y forma de recepción. En este artículo veremos cómo influye el fenómeno de absorción dieléctrica en las diferentes capacidades que determinan la impedancia en distintos puntos de una cadena de transmision.

Por Arnoldo Galetto

El fenómeno de la absorción dieléctrica es poco mencionado entre las características de los capacitores. Es la manifestación física de la polarización de un dieléctrico en un campo eléctrico. Es posible que algunos técnicos no conozcan este fenómeno. Sin embargo, es importante, dado que es una fuente de pérdidas en el funcionamiento del capacitor. Para la aplicación eficiente de los capacitores a los circuitos electrónicos es necesario comprender la absorción dieléctrica, lo mismo que el factor de potencia, Q, frecuencia de resonancia y resistencia de pérdidas.

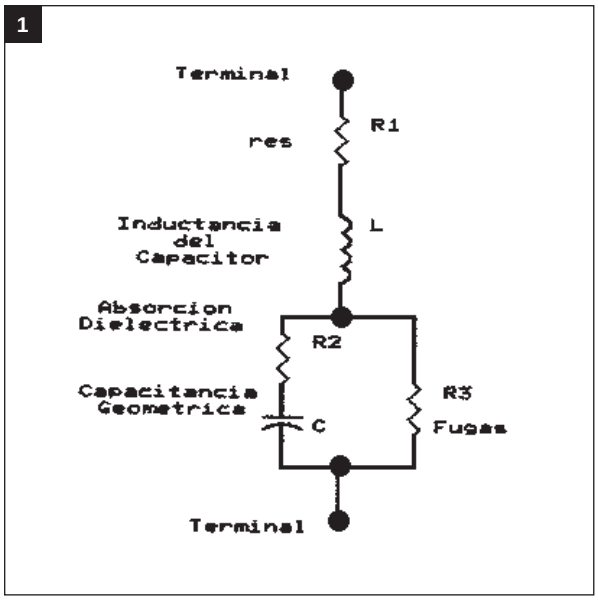
Cuando se aplica una tensión de corriente continua constante E a un capacitor, fluye una corriente de carga I. Al principio la corriente es elevada pero decrece exponencialmente con el tiempo. Después de un cierto intervalo, teóricamente, el capacitor debiera estar totalmente cargado y la corriente debiera haber caído a cero. Ahora la tensión sería igual a la de alimentación E. La única corriente circulante en este momento debería ser un valor constante determinado por la tensión de alimentación y la resistencia en paralelo –de pérdidas– del capacitor.

En la práctica no se obtienen siempre esas condiciones, en realidad, la corriente continua entrará al capacitor por un corto período, posterior al instante en que los cálculos indican que el capacitor debería quedar completamente cargado.

Esta energía eléctrica adicional se considera absorbida por el dieléctrico, de aquí el término absorción dieléctrica.

Por el contrario, si un capacitor completamente cargado se descarga bruscamente, pone sus terminales en cortocircuito y no entrega toda su carga instantáneamente. En cambio, la corriente sale del capacitor, aún después del instante en que los cálculos indicarían que su “capacidad” ha quedado completamente descargada. Este último efecto es conocido para cualquiera que haya tratado de descargar un capacitor con un destornillador; se pueden observar chispas después de un número de cortocircuitos sucesivos; es por eso que se aconseja descargar varias veces un capacitor antes de tocar sus terminales.

La absorción dieléctrica es más pronunciada en algunos dieléctricos que en otros. Depende de la polarización de la molécula o del cristal que constituye el dieléctrico del capacitor. Aquí se comprende que en una cadena de transmisión, existen infinidad de capacidades parásitas cuya absorción dieléctrica puede verse modificada por condiciones ambientales; de aquí el interés por su estudio.

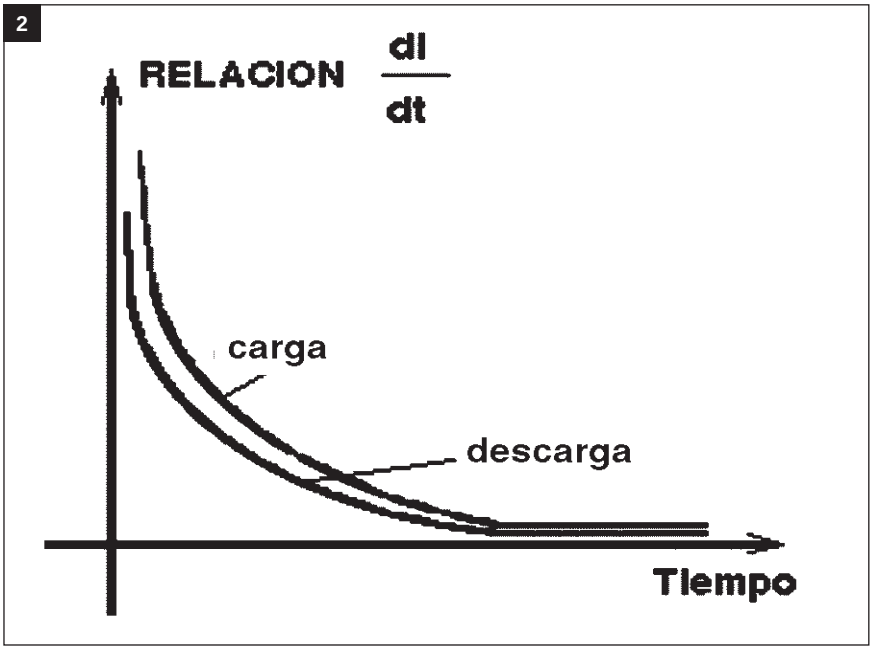


Por lo visto recién, es evidente que el dieléctrico del capacitor puede absorber más energía de la necesaria para cargar la capacidad, y se requerirá un tiempo considerable para extraer toda esa energía (la que cargó la capacitancia y la que absorbió el dieléctrico) desde el capacitor.

Muchas aplicaciones del capacitor son del tipo de corriente alterna, por ejemplo: filtrado, derivación, acoplamiento, conmutación, etc.

Si se aplica una tensión sinusoidal a un dieléctrico, la carga residual que queda en el capacitor, cuando comienza el semiciclo inverso de la tensión, para descargar completamente el capacitor, constituye una pérdida de energía. Por esta razón, la pérdida dieléctrica es una función de la frecuencia y, entre otros efectos, está relacionada con el cambio de constante dieléctrica con la frecuencia.

Se puede establecer una analogía entre la absorción en los dieléctricos y la histéresis en los materiales magnéticos. Mientras en los últimos queda un pequeño magnetismo residual después de que desaparece la fuerza magnetizante, también queda en el dieléctrico una pequeña cantidad de electrificación residual, después que cortamos la tensión de carga. En los dispositivos magnéticos prácticos la histéresis se agrega a la pérdidas en el hierro. En los capacitores, la absorción dieléctrica es responsable, particularmente, de parte de las pérdidas del dieléctrico. En ambos casos las pérdidas son en forma de calor. Debido a esta similitud, se denomina a menudo histéresis dieléctrica a la absorción dieléctrica.



La absorción dieléctrica aparece como una resistencia en serie con el capacitor, en la figura 1 tenemos el circuito equivalente, donde R2 representa la absorción dieléctrica, R1 es el resto de las pérdidas, que son parte de la resistencia, equivalente en serie, del capacitor como unidad. Es el total de todas las resistencias óhmicas en fase, incluidas la resistencia de las conexiones, terminales, placas, efecto pelicular, pérdidas por efecto corona, etc. La resistencia R3 representa las fugas dieléctricas. Esta última resistencia es generalmente muy alta en los dieléctricos modernos, puede ser hasta de $10^{12}\Omega/\mu F$ o mayor en los capacitores de poliestireno.

La capacidad geométrica C puede determinarse en la forma corriente por mediciones de constante de tiempo de carga o descarga tomadas con una tensión continua constante y resistencias externas de precisión para dieléc-

tricos no polares.

$$C = t/R$$

donde t es el tiempo en segundos para que la corriente de carga alcance el 67% de su valor final o para que la corriente de descarga llegue al 33% de su valor inicial.

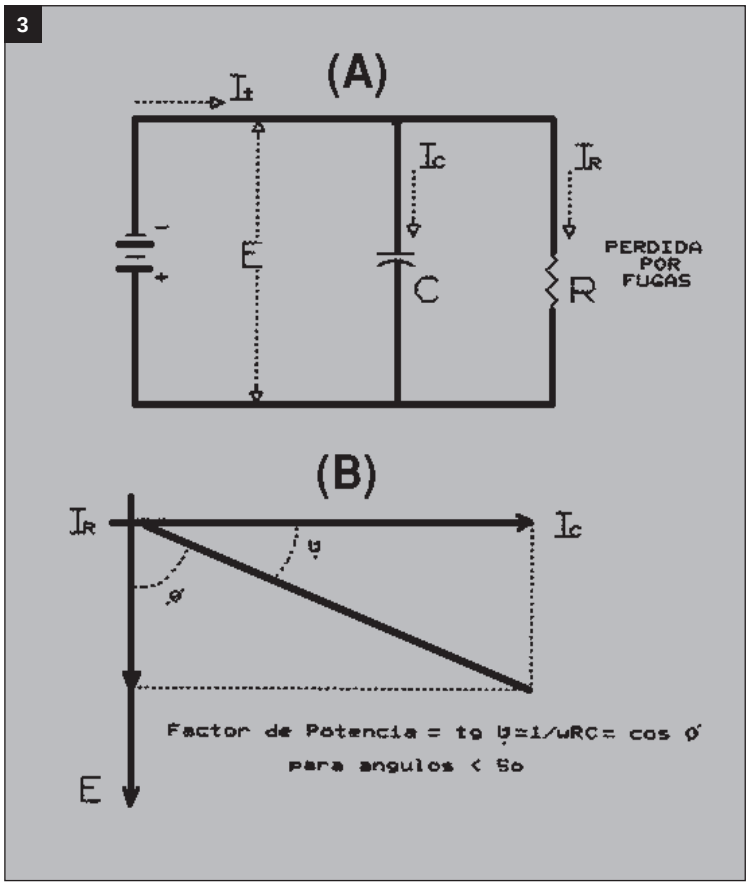
Después de cargar el capacitor completamente, fluye continuamente una corriente a través de R3, debido a las fugas entre las placas a través del dieléctrico. Pero esta corriente no está presente durante la descarga en el circuito externo y, por lo tanto, no debe ser equivocadamente atribuida a la absorción dieléctrica. La corriente debida a este último fenómeno circula cuando la capacitancia está siendo cargada y luego cae hasta cero, pero la corriente de fugas o pérdidas continúa.

La figura 2 ilustra la relación con respecto al tiempo de (di/dt) de la carga y de la descarga. Si no hubiera efecto de histéresis, estas dos curvas coincidirían en todos sus puntos. Como el dieléctrico no es perfecto, esta condición ideal no se obtiene y comprobamos que la cantidad de absorción dieléctrica es proporcional a la separación entre las curvas.

Como el dieléctrico está bajo un esfuerzo eléctrico mientras el capacitor se carga, la carga residual debida a la absorción dieléctrica sería índice de una recuperación lenta del esfuerzo. En el dieléctrico cargado, los átomos se transforman en pares eléctricos polarizados, que se pueden imaginar como estirados por el esfuerzo. Se creen que mantienen las cargas en las placas del capacitor, y que durante la existencia de estos pares las cargas no pueden dejar las placas. Pero también, dado que el dieléctrico no es perfecto, contiene unos pocos electrones de conducción que pueden desplazarse de una cara a la otra del dieléctrico bajo la influencia del campo electrostático. Las cargas representadas por estos electrones ayudan a los pares a mantener las cargas en las placas. Durante la descarga, la corriente inicial que sale del capacitor (la descarga libre) es debida a la recuperación de los pares del esfuerzo y al movimiento de las cargas entre las placas, debido a la diferencia de potencial. Pero la carga debida a la acción de sujeción de los electrones separados, que se menciona arriba, no puede contribuir a la corriente de descarga inmediatamente, sino luego de una recombinación relativamente larga de estos electrones en el dieléctrico. Así la carga sujeta por los electrones conductores parece haber sido absorbida por el dieléctrico

Esto indicaría que los materiales dieléctricos que tuvieran los valores más altos de resistencia de pérdidas, por tener menos electrones migratorios, serían los que ostentaran menor absorción y viceversa, lo que generalmente se cumple. Es así que la baquelita tiene gran absorción y por eso no se usa en capacitores, en cambio, la absorción en dieléctricos, tales como la mica y el mylar es despreciable.

3



Existe poca duda de que las manifestaciones, demostrables experimentalmente, que se atribuyen comúnmente a la absorción dieléctrica son debidas a una combinación de factores que incluyen los efectos de las resistencias serie y paralelo de un capacitor y que son consideradas en las mediciones de Q y de factor de potencia. Esto es evidente en el estudio de los circuitos equivalentes y los diagramas vectoriales de las figuras 3 y 4. Se pueden aplicar ambas condiciones en todos los casos, dado que el capacitor práctico

tiene pérdidas en serie y paralelo, por pequeñas que sean. La resistencia equivalente en serie (res) es una resistencia de un valor que representa todas las pérdidas reales. Esta pérdida comprende tres fuentes principales:

a) La resistencia metálica de las placas del capacitor, inherente a su fabricación.

b) La absorción dieléctrica.

c) La resistencia de pérdida en paralelo.

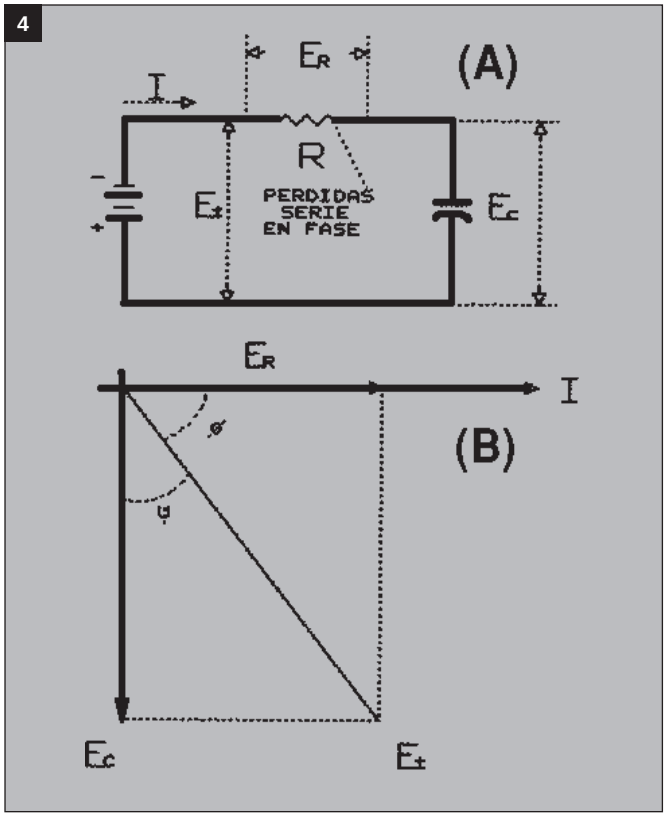
La resistencia serie equivalente tiende a bajar a medida que la frecuencia aumenta, pero no en la proporción que indica el cálculo. Llega un momento en el que se obtiene un valor mínimo de res (resistencia) cuando Xc = Xl, o sea cuando el capacitor se comporta como un circuito LCR serie.

En los circuitos de alterna la absorción dieléctrica resulta en poca eficiencia y pérdida de potencia, las que se evidencian como calentamiento del capacitor. Puede dar lugar a situaciones complicadas, como causar un aparente cambio de capacitancia. Los capacitores diseñados para radiofrecuencias tienen baja absorción dieléctrica. Todos los capacitores tienen una capacidad limitada de manejar potencia, similar al área de operación segura de los semiconductores.

Directa o indirectamente, los capacitores sobrecargados están involucrados en la mayoría de las fallas de los circuitos. Por supuesto que todos los componentes pueden fallar eventualmente, pero los capacitores usados en fuentes conmutadas pueden fallar muy rápidamente. Además, antes de que finalice este proceso puede contribuir en forma directa a la falla de los semiconductores conmutadores y, de este modo, enmascarar el mecanismo principal de falla.

Los fabricantes algunas veces determinan la capacidad de disipar potencia de un capacitor, al tomar muestras y someterlas a sobrecargas con tensiones sinusoidales, mientras controlan el aumento de su temperatura. Para confirmar la seguridad de funcionamiento a largo plazo, se lo sobrecarga no sólo con tensión, sino también con temperatura alta en forma simultánea.

4



¿Por qué fallan más los capacitores en circuitos de conmutación?

La potencia disipada en un capacitor depende de I^2res. Mientras la reactancia capacitiva es inversamente proporcional a la frecuencia, la resistencia equivalente serie no lo es. Dependiendo de la frecuencia y del tipo de capacitor, la res, generalmente baja, pero no siempre es éste el caso, en algunas combinaciones la res puede exceder a la reactancia y aún aumentar con la frecuencia. Un caso típico de falla de capacitor en circuito conmutado es el que se encuentra en serie con el yugo en la salida horizontal, ya que hay que tener en cuenta no solamente a la frecuencia fundamental sino también a la potencia que se encuentra en sus armónicas. Por ello se deben reemplazar estos componentes críticos con un reemplazo exacto.

En capacitores sujetos a formas de onda no sinusoidales, la corriente resultante en los mismos por las armónicas depende de la amplitud y del orden de la armónica. Considerando un capacitor y una onda cuadrada ideales, la corriente resultante para cada armónica iguala a la de la frecuencia fundamental. Para otras formas de onda, es muy posible que las corrientes de algunas armónicas sean mayores que la de la fundamental. Ya que el cambio de la res con la frecuencia es siempre menor que el ideal, la potencia disipada por las armónicas puede fácilmente exceder a la de la fundamental. ✪

Bibliografía:

Aerovox Research Worker.

Electronics World + WW April 1995

11ª Jornada de Electrónica Gratuita para los Socios del Club Saber Electrónica

Recordamos que la 11ª Jornada se llevará a cabo en el Teatro San Martín de esta Capital (Sarmiento 1551, sala C), el 30 de agosto (vea la página 27 de esta edición), fecha en que también se realizarán los "festejos" por los 10 años de ediciones ininterrumpidas de Saber Electrónica.

Rogamos a todos los interesados en asistir a futuros eventos, que realicen las reservaciones correspondientes al teléfono 953-3861.

Aclaramos que cada asistente debe confirmar su asistencia telefónicamente para poder participar de los sorteos a llevarse a cabo, entre los que se encontrarán 1 osciloscopio y varios instrumentos más. También comentamos que luego de la Jornada darán comienzo los festejos arriba mencionados, en el Cyber Café de la Nueva Era, cito en la calle Bacacay 1715/21, también de Capital Federal.

Comunicado de Prensa del Centro Argentino de Televisión (CeArTel)

Conferencia Técnica:

El CeArTel informa que ha establecido contacto con el Ing. Eduardo Aguirre, destacado profesional argentino, quien se desempeña en empresas electrónicas mundiales, como Matsushita Electric Co (Japón) y Scientific Atlanta, Inc. (USA), en el área de la Compresión de Señales.

El Ing. Aguirre accedió a dictar una conferencia sobre este tema de candente actualidad, el día 22 de agosto próximo a las 19:30 horas en el salón de actos del Centro Argentino de Televisión, sito en Pje. El Maestro 55 (altura Rivadavia al 4660), capital, con entrada libre y gratuita y abierta a todos los profesionales, técnicos y aficionados de la televisión digital de alta definición (HDTV).

Como se sabe, las empresas en las cuales actuó el Ing. Aguirre intervinieron en forma directa en la creación del sistema ATSC, recientemente aprobado en los Estados Unidos por el FCC (Comisión Federal de Comunicaciones).

La Compresión de Señales es también esencial en el DVD (Digital Video Disc) y en el servicio de la TV satelital y por cable.

Los sistemas de compresión MPEG-1, MPEG-2 y AC-3 son apenas algunos de los que el disertante se ocupará en su conferencia.

CURSOS GRATUITOS PARA SOCIOS DEL CLUB "SABER ELECTRONICA"

El Centro Argentino de Televisión (CeArTel) informa que otorgará un beneficio a todos los socios del Club Saber Electrónica, quienes tomarán durante un mes clases completamente GRATIS del Curso de Operadores de PC.

Para adherirse al fausto acontecimiento por la celebración del X aniversario de aparición ininterrumpida de Saber Electrónica se distribuirán en el acto del 30 de agosto, en el Teatro San Martín, vales que extenderán el citado beneficio a todos los asistentes al acto.

El CeArTel está ubicado en el Pje. El Maestro 55 (altura Rivadavia al 4660), con los teléfonos 901-2435/5924/4684 y atiende de lunes a viernes de 15 a 20 horas.

Se dictan también clases en la sucursal de Donado 3052 (altura Av. Congreso al 4300).

Inscríbase ya. Los cursos comienzan en agosto.

Fe de erratas:

En la Edición Anterior de Saber Electrónica, en el artículo Cuaderno del Técnico Reparador, página 36; se deslizó un error en la dirección del site de "Directorio de Chips".

Pedimos disculpas, la dirección correcta es:

http://www.xs4allnl/~ganswijk/chipdir/chipdir.html

Comentarios de Texto

ELECTRICIDAD DEL AUTOMOVIL

Por J. M. Alonso Pérez
(269 páginas)
Editorial Paraninfo

Este texto, redactado en un lenguje sencillo, enseña al lector el funcionamiento y comprobaciones de cada uno de los circuitos que componen la instalación eléctrica de un automóvil. En los primeros capítulos se describen las nociones básicas de corriente continua, imprescindibles para comprender el funcionamiento de los distintos aparatos eléctricos. Luego se analizan los diferentes circuitos que forman la instalación eléctrica del automóvil, su comprobación y averías más frecuentes. Finalmente se incluye un capítulo dedicado al diagnóstico de averías con los cuadros de prue-

bas correspondientes.

VIDEOCAMARAS VHS Y VIDEO 8 (2ª parte)

Por Jean Herben

(398 páginas)

Editorial Paraninfo

Este libro, el segundo de dos tomos, está dedicado al aspecto práctico del mantenimiento de las videocámaras, detalla los métodos de reparación y brinda múltiples consejos para conseguir solucionar con éxito cualquier avería.

El texto ofrece un estudio completo, que comienza con la organización de un laboratorio, valioso tanto para los técnicos con un pequeño negocio como para los servicios técnicos más grandes. Luego explica desde cómo organizar el trabajo de reparación hasta cómo estructurar los aparatos a la espera de piezas de recambio. A continuación se tratan todas las etapas sobre la puesta a punto, con explicaciones muy claras sobre cada uno de los puntos de ajuste.

Atención Lectores del Interior

Varios socios del club Saber Electrónica, están organizando una serie de jornadas a dictarse en las provincias de Salta y Jujuy durante el próximo mes de febrero. Al respecto, estamos realizando los contactos necesarios para que puedan asistir a la misma, socios de todo el país y del exterior.

Como forma de compartir las actividades que estamos llevando a cabo, transcribimos textualmente una carta enviada por un socio colaborador:

San Miguel de Tucumán, 27 de junio de 1997

"Tenemos el agrado de dirigirnos a este prestigioso Club con el fin de ratificar el lugar y fecha para el desarrollo de la Jornada de Electrónica que se llevará a cabo en la primera semana de febrero de 1998 en las provincias de Salta y Jujuy, respectivamente.

El cronograma propuesto por nosotros para la realización de estas jornadas es:

1º - Día lunes 2 de febrero de 1998

Ubicación Geográfica de la sede: Salta (capital)

Lugar de la sede: E.E.T. Nº 42, cito en la calle Tucumán 505

Inscripciones e informaciones: E.E.T. Nº 42 Tel./Fax: 23206

Responsable: Gustavo Borja (Estudiante universitario - Tucumán).

2º - Día miércoles 4 de febrero de 1998

Ubicación geográfica de la sede: en la ciudad de San Pedro (Jujuy)

Lugar de la sede: local "Centro Integral de Adolescente", cito en la ciudad de San Pedro (Jujuy).

Inscripciones e informaciones: en el local "Centro Integral de Adolescente", cito en la ciudad de San Pedro (Jujuy). Tel.: 0884-22297.

Responsable: Sergio Ramón Astorga .

3º - Día viernes 6 de febrero de 1998

Ubicación Geográfica de la sede: en la ciudad de Tartagal (Salta), ubicada a 365 km de Salta (capital).

Lugar de la sede: en las instalaciones de la Escuela de Educación Técnica Nº 39 (Tartagal), cito en Warnes y Cornejo de la ciudad de Tartagal.

Inscripciones e informaciones: en la Escuela de Educación Técnica Nº 39 (Tartagal). Tel.: 0875-21282. Director del establecimiento: el Sr. Mario César Diarte.

Responsable: Pablo Agustín Ramos.

De esta manera, uds. ya podrán hacer público, en las próximas ediciones de la revista Saber Electrónica, que la realización de las Primeras Jornadas de Electrónica tendrán lugar en las provincias de Salta y Jujuy.

Dejamos a su criterio la realización de un cronograma estimativo de actividades para dicha jornada.

Les comunicamos también que, con respecto a su estadía en cada lugar donde se llevarán a cabo las Jornadas ya estará solucionado, debido a que ello corre por nuestros propios medios."

La carta la envía el socio Dante Gustavo Borja, donde nos explica que el cronograma aún no está plenamente confirmado, pero estamos seguros de que la organización será perfecta, dado que se trata de socios totalmente consustanciados con las actividades del club.

A los Lectores

Si Ud. es socio de nuestro club y vive en alguna localidad del interior del país y está interesado en que realicemos una jornada en su ciudad, envíenos una carta y tomaremos contacto con Ud. ✪

NO RESPONDEMOS CONSULTAS TECNICAS

POR TELEFONO NI PERSONALMENTE

Solamente respondemos aquéllas que son hechas por carta o por fax. Las respuestas de las mismas se hacen únicamente en esta sección.

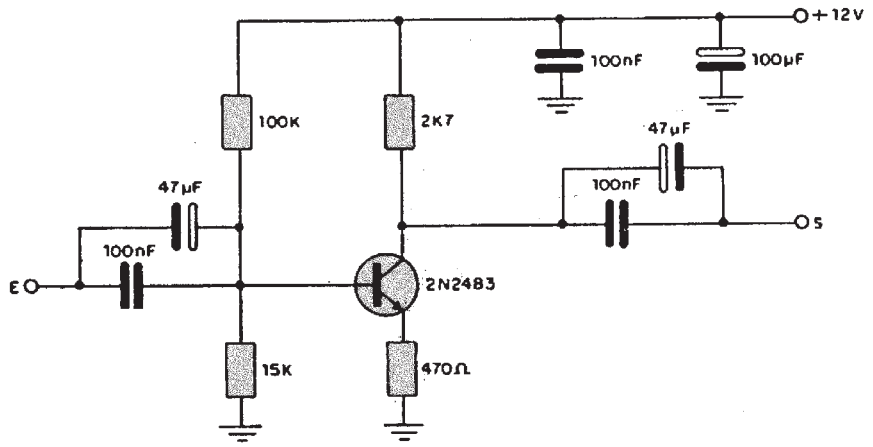
Rivadavia 2421, piso 3º, of. 5
(1034) Buenos Aires
Tel. - Fax: 953-3861

Fichas coleccionables que se publican mensualmente, con circuitos prácticos de fácil montaje. La colección consta de 180 circuitos analógicos y digitales. Recorte las fichas y enmíquelas, o saque copias para pegarlas en cartulina.

CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 133 - SABER Nº 122

AMPLIFICADOR DE VIDEO

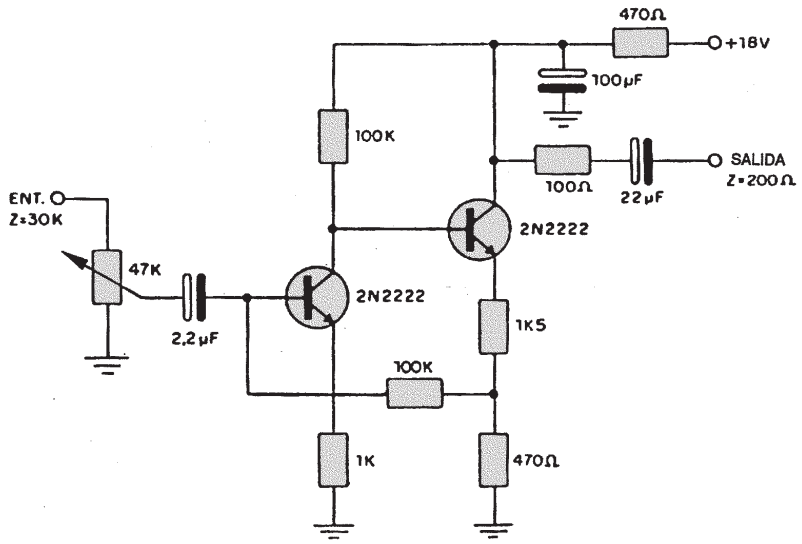
El circuito presentado tiene una ganancia de tensión de 5,7 (915dB) y puede operar en una frecuencia de 4MHz. Se puede conectar en paralelo un capacitor de 120pF, con el resistor de 470 ohm, para mejorar la compensación de frecuencia.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 134 - SABER Nº 122

AMPLIFICADOR 10dB

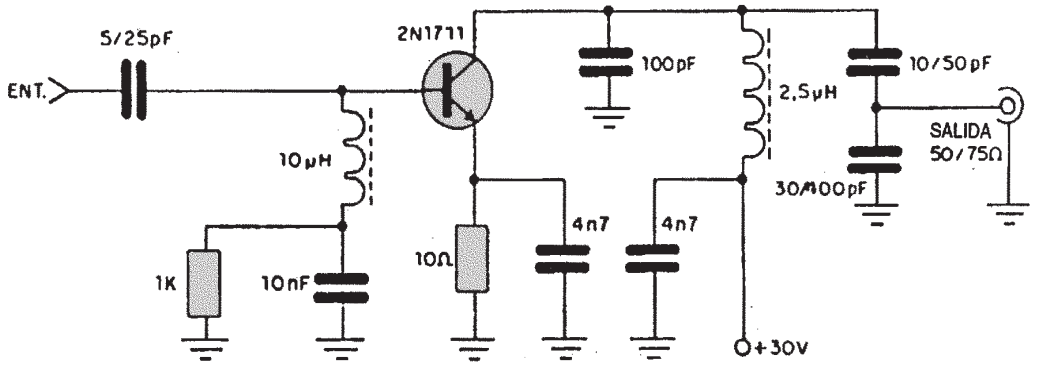
Este amplificador tiene una ganancia de 10dB y presenta una impedancia de entrada de 30kΩ. La impedancia de salida es de 200 ohm. Se puede experimentar con transistores equivalentes.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 135 - SABER Nº 122

ETAPA DE POTENCIA PARA ONDA CORTA

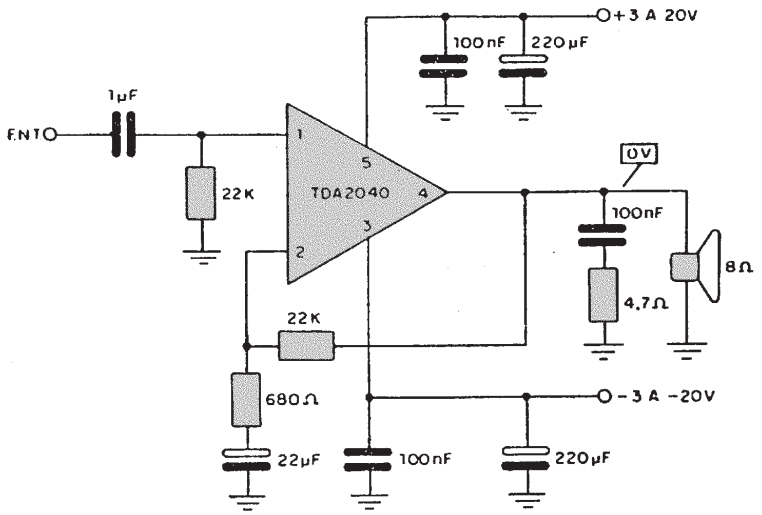
Esta es una etapa de potencia clase C, para transmisores en la banda de 40 metros (pero puede ser modificado para operar en los 80 metros). La potencia es de algunos centenares de miliwats. Los capacitores deben ser todos cerámicos y el transistor se debe montar en un buen disipador de calor.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 136 - SABER Nº 122

AMPLIFICADOR CON TDA2040

Con alimentación simétrica de 12 volt, la potencia de este amplificador es de 8 watt en carga de 4 ohm. Para 20 volt, en carga de 8 ohm, la potencia es de 14 watt. El máximo se obtiene con 18 volt con carga de 4 ohm, cuando la potencia llega a 19,4 watt. El circuito integrado se debe montar en un buen disipador de calor.



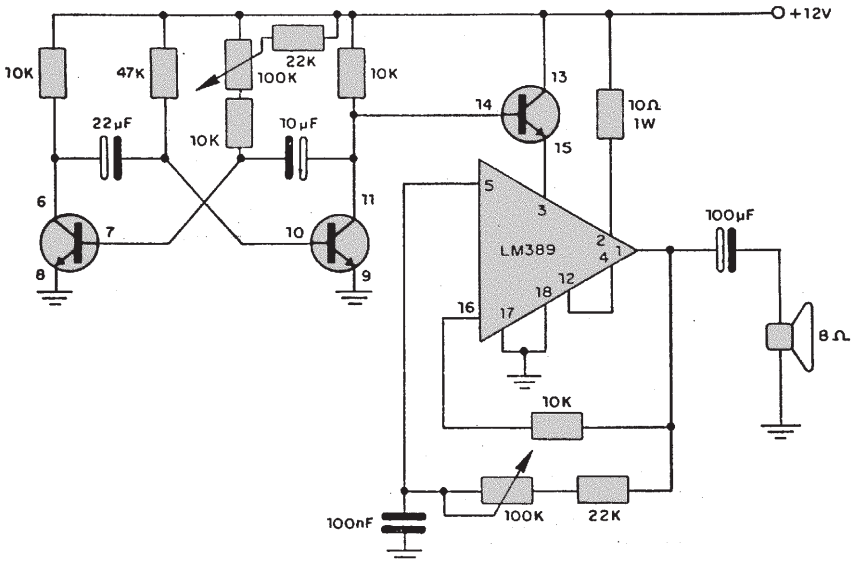
Fichas coleccionables que se publican mensualmente, con circuitos prácticos de fácil montaje. La colección consta de 180 circuitos analógicos y digitales. Recorte las fichas y enmíquelas, o saque copias para pegarlas en cartulina.

Fichas coleccionables que se publican mensualmente, con circuitos prácticos de fácil montaje. La colección consta de 180 circuitos analógicos y digitales. Recorte las fichas y enmíquelas, o saque copias para pegarlas en cartulina.

CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 137 - SABER Nº 122

SIRENA MODULADA CON LM389

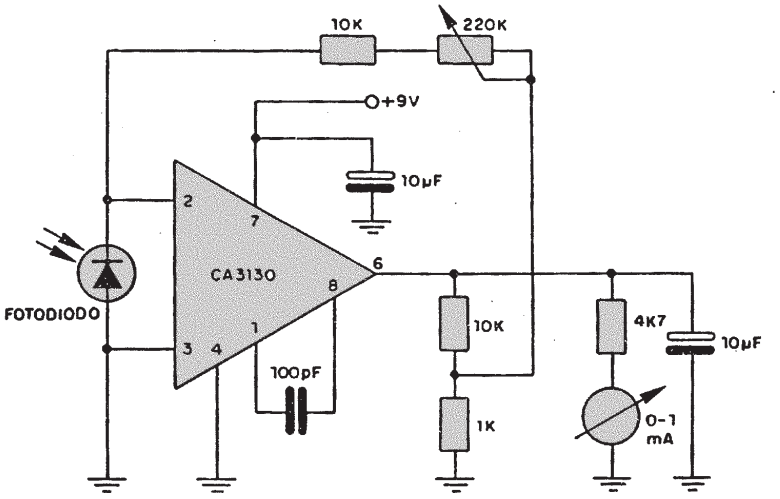
Esta sirena modulada tiene por base un LM389 que, además de un amplificador completo, también incorpora 3 transistores independientes que son aprovechados en la elaboración del modulador. Los números junto a los transistores indican los pins correspondientes del LM389 que los contiene. Los dos potenciómetros sirven como controles de tono y modulación.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 138 - SABER Nº 122

FOTOMETRO INTEGRADO

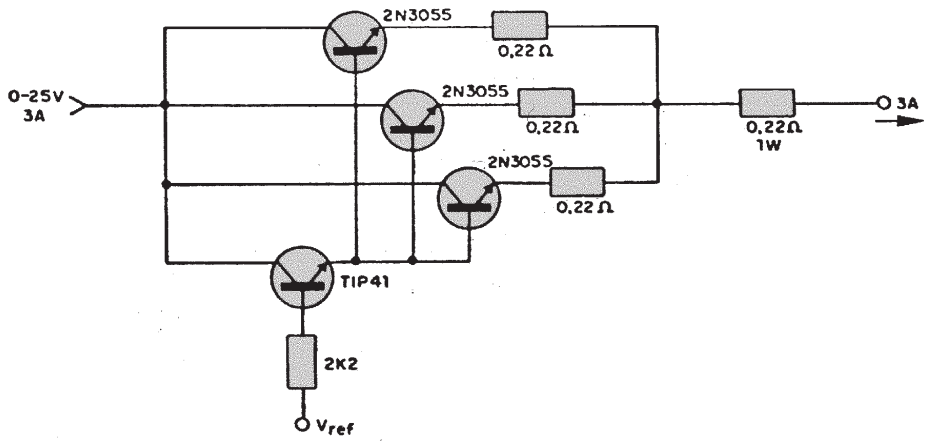
Este sensible fotómetro tiene por base un CA3130 y un fotodiodo de cualquier tipo. La banda de sensibilidad puede alterarse con la utilización de potenciómetros diferentes, de 200k hasta un máximo de 4M7. La fuente de alimentación no es simétrica y también se pueden emplear instrumentos de 200µA, mediante el reemplazo del resistor de 4k7 por uno de 22k.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 139 - SABER Nº 122

BOOSTER DE CORRIENTE

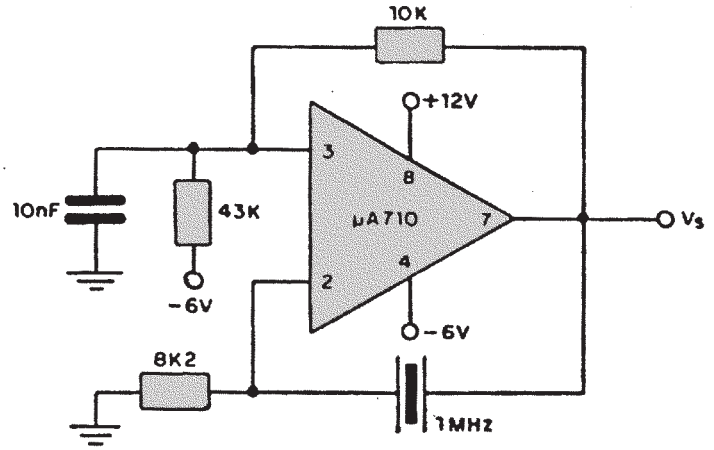
Esta configuración puede usarse en fuentes de altas corrientes, para obtener la regulación a partir de integrados como el 723, o simples reguladores con corrientes del orden de hasta 50mA. Se pueden conseguir tensiones en la banda de 5 a 25 volt con corrientes hasta 3A. Los transistores 2N3055 deben ser montados en buenos disipadores de calor.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 140 - SABER Nº 122

OSCILADOR CONTROLADO A CRISTAL

Este oscilador tiene una señal de salida con amplitud típica alrededor de 1,35 volt y puede operar en otras frecuencias, de acuerdo con el cristal elegido. La fuente debe ser de dos tensiones (-6 y +12V) y los valores de los resistores no son críticos.



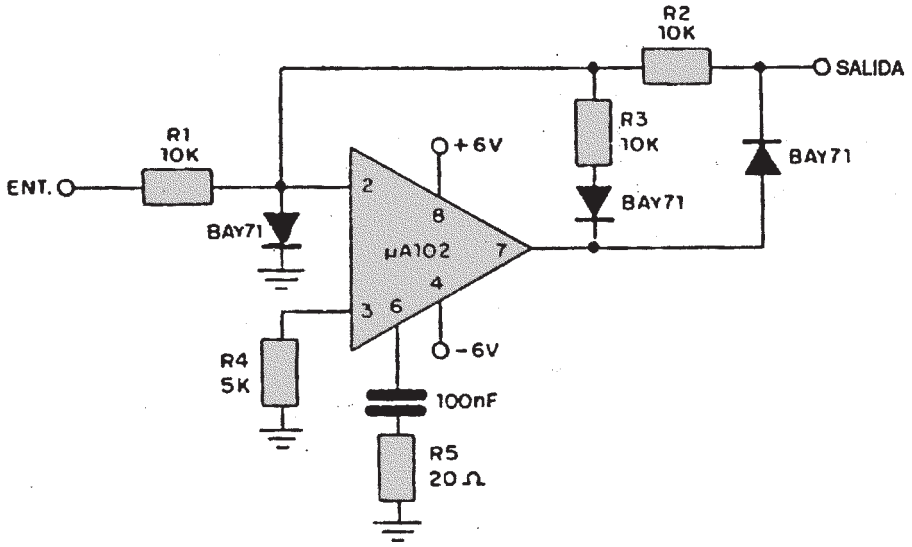
Fichas coleccionables que se publican mensualmente, con circuitos prácticos de fácil montaje. La colección consta de 180 circuitos analógicos y digitales. Recorte las fichas y enmíquelas, o saque copias para pegarlas en cartulina.

Fichas coleccionables que se publican mensualmente, con circuitos prácticos de fácil montaje. La colección consta de 180 circuitos analógicos y digitales. Recorte las fichas y enmíquelas, o saque copias para pegarlas en cartulina.

CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 141 - SABER Nº 122

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA (µA702)

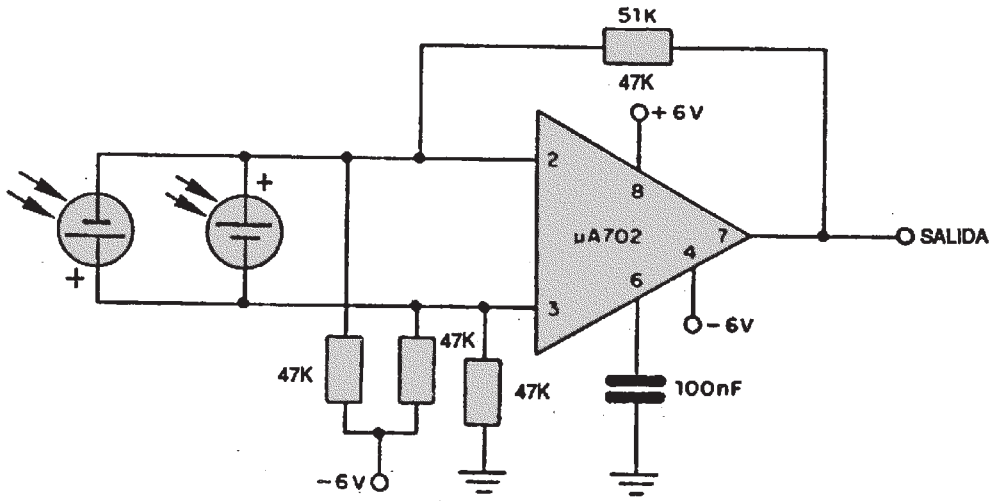
Este rectificador para señales pequeñas tiene salida nula cuando la tensión de entrada es positiva y tensión igual a la de entrada multiplicada por la relación R2/R1, cuando la tensión es negativa. La fuente debe ser simétrica y pueden ser experimentados diodos equivalentes a los indicados.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 142 - SABER Nº 122

AMPLIFICADOR PARA CELULA SOLAR

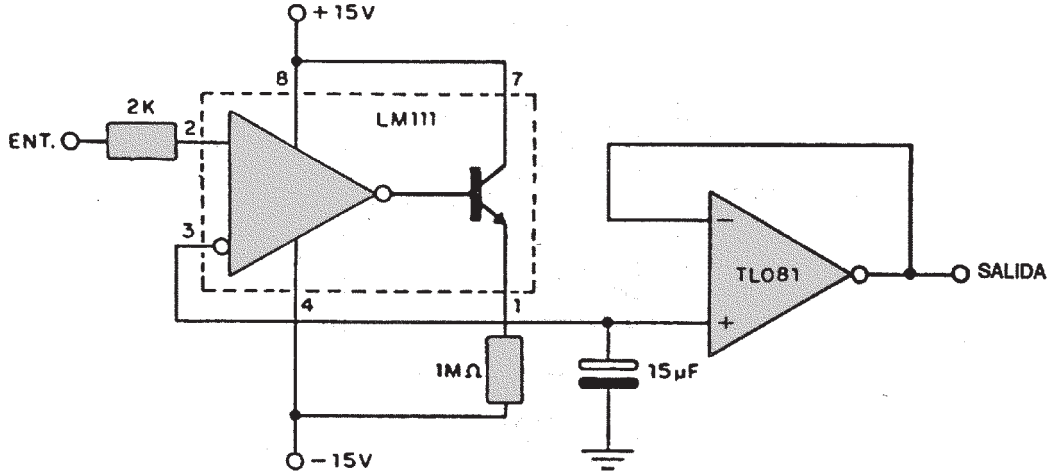
El circuito presentado está indicado para la excitación de servomotores a partir de la luz incidente en dos células solares de silicio, ya que éstas operan de modo diferencial. La sensibilidad del circuito es de 50mV/µA. La fuente debe ser simétrica.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 143 - SABER Nº 122

DETECTOR DE PICOS POSITIVOS

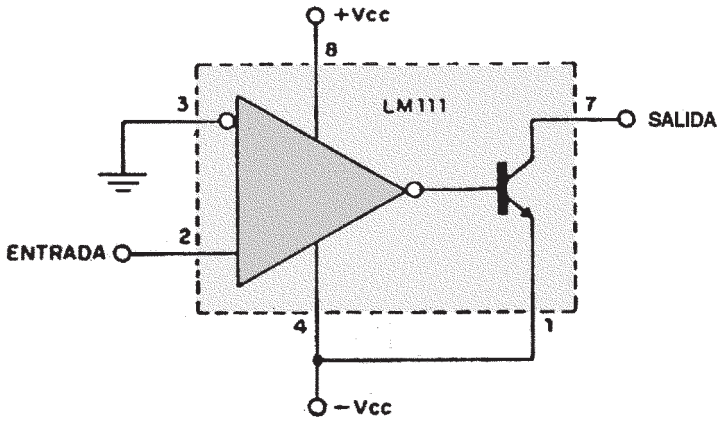
La base de este detector es el LM111 (LM211/LM311) de Texas, que es un comparador diferencial. La fuente de alimentación es simétrica de 15V y para excitar la carga externa existe un seguidor de tensión con el TL081, un amplificador J-FET, de Texas.



CIRCUITOS PRACTICOS
FICHA Nº 144 - SABER Nº 122

DETECTOR "ZERO CROSSING"

Se trata de un detector de "pasaje por cero" que provee una transición de nivel para la señal de salida cuando la tensión de la señal de entrada cruza el nivel de cero volt. El circuito es sugerido por Texas Inst., y hace uso de un LM111 (LM211/LM311) y exige fuente simétrica para alimentación.



Fichas coleccionables que se publican mensualmente, con circuitos prácticos de fácil montaje. La colección consta de 180 circuitos analógicos y digitales. Recorte las fichas y enmíquelas, o saque copias para pegarlas en cartulina.

CA 741

Las fichas interactivas son documentos coleccionables, con información ampliada en nuestra página WEB (WEBSITE), cuyo sitio es el siguiente: ***<http://www.saberelectronica.com.ar>*** *quienes deseen saber cómo funciona este sistema, deben recurrir a Saber Electrónica Nº 122.*

Los amplificadores operacionales del tipo 741 son extremadamente versátiles y pueden usarse en una infinidad de proyectos. Sin embargo, para que podamos obtener el máximo de estos componentes, es necesario tener en cuenta sus limitaciones.

Una limitación es su baja potencia de salida, la cual puede ser aumentada fácilmente con sólo usar unos pocos elementos adicionales. Con una pequeña etapa de amplificación podemos obtener fácilmente los 100mA necesarios para accionar relés u otros dispositivos.

Las características típicas del 741, la disposición de sus terminales y la curva característica teórica, se reproduce en esta página.

Como podemos ver, cuando la tensión de la entrada no inversora se iguala a la tensión de la entrada inversora, la salida es nula. A partir de este punto la diferencia es amplificada enormemente y ocurre una transición rápida de cero a la tensión de alimentación, que provoca la saturación del circuito.

Si no se usa fuente simétrica, tenemos lo siguiente:

- Para tensiones de entrada inversora, por encima de la tensión de entrada no inversora, la tensión de salida es prácticamente igual a la de la fuente (+Vcc).

- Para tensiones inferiores, la tensión de salida es prácticamente cero.

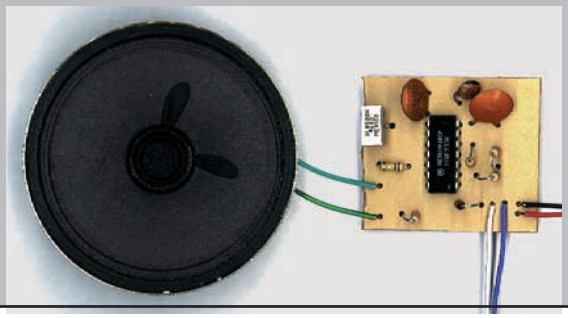
Conectando un sensor cualquiera en la entrada no inversora, por ejemplo, la alteración de tensión que provoca puede fácilmente disparar un relé a través de un transistor.

Sin embargo, este componente suele emplearase en infinidad de aplicaciones, tanto analógicas como digitales.

Las características sobresalientes son las siguientes:

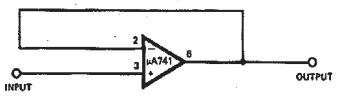
* Ao = Ganancia sin realimentación.....100dB
* Zent = Impedancia de entrada 1MΩ
* Zs = Impedancia de salida 150Ω
* Ient = Corriente de polariz. de entrada 200mA
* Vs = Tensión máx. de alimentación.....-18V, 0, +18V
CMRR = Rechazo de modo común 90dB
Ft = Frecuencia de Transmisión 1MHz

Cabe destacar que en la página siguiente se dan varios circuitos típicos de aplicación y quien desee mayores datos, curvas características, pautas de diseño, fabricantes del componente y circuitos complejos con el componente, pueden visitar nuestra página WEB. los datos sobre el 741, permanecerán hasta el 10 de septiembre de 1997.



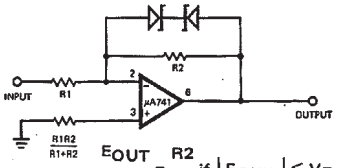
RIN = RESISTENCIA DE ENTRADA
CIN = CAPACIDAD DE ENTRADA
ROUT = RESISTENCIA DE SALIDA
B.W. = ANCHO DE BANDA
GAIN = GANANCIA

AMPLIFICADOR DE GANANCIA UNITARIA



R_{IN} = 400 MΩ
C_{IN} = 1 pF
R_{OUT} << 1 Ω
B.W. = 1 MHz

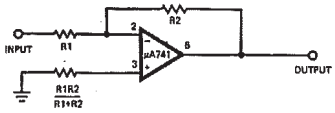
LIMITADOR DE TENSION



$$\frac{E_{OUT}}{E_{IN}} = \frac{R2}{R1} \text{ if } |E_{OUT}| \leq V_Z + 0.7\ V$$

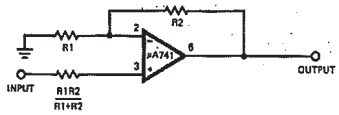
(VZ = TENSION DE LIMITACION)

AMPLIFICADOR INVERSOR



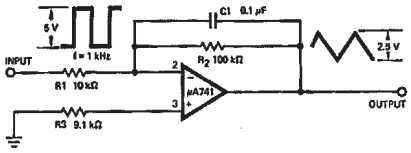
GAIN	R1	R2	B W	R_{IN}
1	10 kΩ	10 kΩ	1 MHz	10 kΩ
10	1 kΩ	10 kΩ	100 kHz	1 kΩ
100	1 kΩ	100 kΩ	10 kHz	1 kΩ
1000	100 Ω	100 kΩ	1 kHz	100 Ω

AMPLIFICADOR NO INVERSOSR



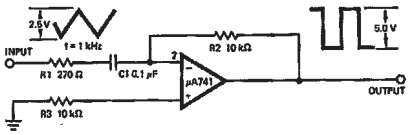
GAIN	R1	R2	B W	R_{IN}
10	1 kΩ	9 kΩ	100 kHz	400 MΩ
100	100 Ω	9.9 kΩ	10 kHz	280 MΩ
1000	100 Ω	99.9 kΩ	1 kHz	80 MΩ

INTEGRADOR SIMPLE



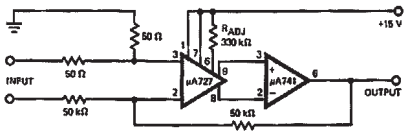
$$E_{OUT} = -\frac{1}{R_1C_1}\int E_{IN}dt$$

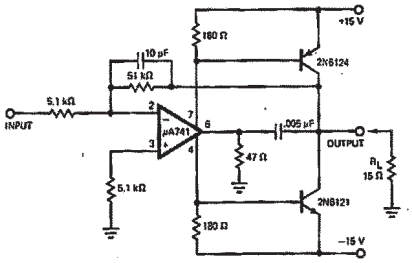
DIFERENCIADOR SIMPLE



$$E_{OUT} = -R2C1\frac{dE_{IN}}{dt}$$

AMPLIFICADOR DE BAJO RUIDO



GANANCIA DE TENSION = 1000
DERIVA TERMICA DE TENSION = 0,6μV / •C
DERIVA TERMICA DE CORRIENTE = 2pA / •C

AMPLIFICADOR DE AUDIO